



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Victor Henrique Silva Pontes

Destilando o Som do Texto: Uma Proposta de Audiolivro na Formação de Professores de Química

Uberaba - MG
2021

Victor Henrique Silva Pontes

Destilando o Som do Texto: Uma Proposta de Audiolivro na Formação de Professores de Química

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

P859d	<p>Pontes, Victor Henrique Silva Destilando o som do texto: uma proposta de audiolivro na formação de professores de química / Victor Henrique Silva Pontes. – 2021. 96 f. : il., graf., tab.</p> <p>Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2021 Orientador: Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa</p> <p>1. Ciência - História. 2. Professores – Formação. 3. Alquimia. 4. Destilação. I. Corrêa, Thiago Henrique Barnabé. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.</p> <p>CDU 5(091):371.13</p>
-------	--

VICTOR HENRIQUE SILVA PONTES

**DESTILANDO O SOM DO TEXTO: UMA PROPOSTA DE AUDIOLIVRO NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (ICENE/UFTM), Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFTM-Uberaba), como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Uberaba, 14 de maio de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa –
Orientador Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª. Dr^ª. Ingrid Nunes Derossi
Universidade Federal do Triângulo Mineiro



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO HENRIQUE BARNABE CORREA, Professor do Magistério Superior**, em 14/05/2021, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 59, de 26 de abril de 2021](#).



Documento assinado eletronicamente por **INGRID NUNES DEROSI, Professor do Magistério Superior**, em 20/05/2021, às 08:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 59, de 26 de abril de 2021](#).



Documento assinado eletronicamente por **ADEMIR DE SOUZA PEREIRA, Usuário Externo**, em 20/05/2021, às 10:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 59, de 26 de abril de 2021](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.uftm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0527364** e o código CRC **74477FFB**.

Dedico a todos aqueles que me apoiaram, especialmente meu orientador, sem ele essa dissertação não passaria de um sonho não conquistado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa, meu orientador, pelo apoio incondicional ao longo desses anos. Essa dissertação nasceu inicialmente pela minha paixão e fascínio pela História da Ciência e pela intimidade e admiração que eu tenho por ele.

Devido a problemas externos tive grande dificuldade de me encontrar em algo que já era o fruto da minha realização: essa dissertação. Com os intemperismos que eu vivi, eu já não reconhecia este filho como meu, e sim como alguém desconhecido que eu queria me distanciar.

Agradeço e peço desculpas ao Thiago pelo papel que ele adotou nessa jornada, sendo muito mais que orientador; foi um irmão, pai, guia, amigo, um farol para os meus devaneios, tudo aquilo que eu precisava, mas não era justo pedir.

Aproveito, também, para agradecer a Xantipa pelos inúmeros conselhos e puxões de orelha, e me permitir compartilhar meus anseios e dificuldades com ela.

Não menos importante, agradeço a todos meus amigos e familiares pelas preocupações e amparo nesses momentos em que viver desafia a sanidade.

“E é por isso mesmo que as pessoas hesitam, lamentam e sofrem quando são postas diante do passado. Mas para mim, o importante é você conseguir chegar a uma resposta, seja ela qual for. Se você decidiu que irá ignorar o passado ou aprender com ele, tanto faz, desde que se tenha a convicção de que a decisão que tomou é a resposta cabal para você”.

Tappei Nagatsuki

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	19
3. CAMINHO METODOLÓGICO.....	20
3.1. O DESENVOLVIMENTO DO AUDIOLIVRO.....	22
3.2. SUJEITOS DA PESQUISA E A ANÁLISE DO AUDIOLIVRO.....	23
4. O AUDIOLIVRO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA.....	25
4.1. DO ACESSO À LEITURA À ESTRATÉGIA DE ENSINO.....	25
5. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	33
5.1. A ALQUIMIA COMO CONSTRUCTO HUMANO.....	34
5.1.1. A ALQUIMIA ORIENTAL	34
5.1.2. A ALQUIMIA OCIDENTAL.....	41
5.2. O CONCEITO DE DESTILAÇÃO ATRAVÉS DOS TEMPOS.....	43
6. RESULTADO E DISCUSSÃO	57
6.1. Análise do questionário.....	57
6.2. O audiolivro	65
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
8. REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE A – Questionário aplicado.....	75
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	77
APÊNDICE C – Texto modificado para gravação.....	78

RESUMO

Nem sempre considerada como um conteúdo importante, a História da Ciência (HC) tem ganhado, nos últimos anos, maior atenção nas pesquisas sobre o ensino de Química. Evidente nos livros didáticos, esse desabono se faz à medida que tais conteúdos são trazidos de maneira superficial, ou mesmo, como um adorno do conteúdo químico, em boxes, com biografias descontextualizadas e pontuais. Embora muitos trabalhos apresentem a história e a filosofia da ciência como o cerne para a compreensão da construção do conhecimento, trazendo aspectos temporais, sociais e culturais, nota-se que muitos professores não a contemplam em suas aulas, atribuindo a deficiência formativa como principal justificativa. Além disso, observa-se a carência de materiais sobre o assunto, o que pode ser um fator adicional. Na intenção de contribuir com a formação docente, essa dissertação desenvolveu um audiolivro intitulado 'A Virtude da Alquimia'. Esse objeto educacional tem como desígnio abordar a influência da alquimia e de sua filosofia na história da construção do conhecimento, em especial os processos de destilação, com a pretensão de investigar como a exploração do tema pode fornecer elementos para o ensino de Química. Adotamos o caráter qualitativo para a pesquisa por ir ao encontro dos nossos objetivos e dos sujeitos de pesquisa: professores de Química em formação. A escolha pelo audiolivro visa a inovação didático-pedagógica, assim como, suprir a lacuna da falta de tempo dos professores em estudar a temática, imposta, sobretudo, pela grande jornada de trabalho que prioriza, geralmente, o cumprimento conteudista dos livros em poucas aulas de Química. Através do questionário realizado na disciplina eletiva 'Elementos Históricos da Química' de um curso de Licenciatura em Química, podemos inferir que o audiolivro elaborado é uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de História da Ciência. A análise das respostas mostrou que o objetivo do produto e da dissertação de desenvolver um audiolivro que narrasse os aspectos históricos da alquimia e do processo de destilação, além de evidenciar a aceitação do material como ferramenta na construção do saber, foi atingido.

Palavras-chave: História da ciência; Destilação; Alquimia; Formação de professores.

ABSTRACT

Not always considered an important subject, the history of science has, in recent years, gained great attention in research on the Chemistry Teaching. Evidently in textbooks, this dismay occurs as such contents are brought superficially, or even, as an adornment of the chemical content, in boxes, with out-of-context and punctual biographies. Although many works present the history and philosophy of science as the core for understanding the construction of knowledge, bringing temporal, social and cultural aspects, it is noted that many teachers do not contemplate it in their classes, attributing the formative deficiency as the main justification. In addition, there is a shortage of materials on the subject, which can be an additional factor. With the intention of contributing to teacher education, this dissertation developed an audiobook entitled 'A Virtude da Alquimia'. This educational object aims to address the influence of alchemy and its philosophy in the history of knowledge construction, especially the distillation processes, with the intention of investigating how the exploration of the theme can provide elements for the teaching of Chemistry. We adopted the qualitative character for the research because it meets our objectives and the research subjects: Chemistry teachers in training. The choice for the audiobook aims at didactic-pedagogical innovation, as well as, to fill the gap of teachers lack of time to study the theme, imposed, above all, by the long working day that prioritizes, the content fulfillment of books in Chemistry classes. Through the questionnaire carried out in the elective discipline 'Elementos Históricos da Química' in a Chemistry course we can infer that the audiobook elaborated is a tool in the aid of the learning the History of Science. The analysis of the answers presented that the objective of the product and the dissertation to develop an audiobook that narrated historical aspects of alchemy and the distillation process, in addition to showing the acceptance of the material as a tool in the construction of knowledge, was achieved.

Keywords: History of Science; Distillation; Alchemy; Teachers Education.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve uma grande reflexão sobre a prática docente em Química marcando um intenso questionamento sobre o 'porquê', 'como' e 'o que' ensinar. Essa discussão vem indicando a necessidade de uma revolução educacional que perpassa desde a formação de professores até a proposição de novas estratégias de ensino.

Considerada um importante eixo da Química, a História da Ciência (HC) vem justamente como instrumento e mecanismo de transformação do saber, com a capacidade de humanizar as ciências (MATTHEWS, 1995), mostrando que este conhecimento não está à margem da sociedade, rompendo as visões deformadas que se têm em relação ao trabalho científico (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Para Duarte (2004), a História da Ciência é um conteúdo indispensável no ensino e há um grande consenso nessa afirmação entre todos que, direta ou indiretamente, valorizam e/ou estão inseridos na educação em ciências.

Esse caráter indispensável se dá pela grande necessidade em se discutir a História da Ciência, seja seu caráter historiográfico ou sua utilização como uma ferramenta na construção do saber. Vale dizer que, a ausência deste conhecimento gera diversas visões deformadas do trabalho científico, além de uma formação acrítica e uma lacuna histórico-social extremamente forte envolvendo os conceitos trabalhados. Entendemos por caráter historiográfico, o modo como escrevemos e interpretamos a Ciência, ou seja, a lente adotada para fundamentar a nossa concepção.

Diante da realidade atual do ensino, como Carvalho (2011) aponta, ensinar ciências é encarada, simplesmente, como uma atividade de transmissão do conteúdo científico. Essa visão unilateral tem como base o pensamento positivista, o qual concebe o processo de ensino e aprendizagem de forma operacional e mecânica, além de conceber o professor como um técnico-especialista, modelo este que foi muito criticado por diversos autores, como

Donald Schön, Kenneth Zeichner e José Gimeno Sacristán, desde a metade do século XX.

Reflexos dessa visão formativa ainda estão impregnados no nosso modelo de ensino, o que aponta para a necessidade de mudanças metodológicas e conceituais, principalmente no ensinar ciências e o que se diz sobre a construção de um saber científico (CACHAPUZ, 2002).

Quando assumida sob a visão de um saber preciso e irrefragável, a ciência traz consigo a sua negação como constructo humano, o que reforça a ideia de recusa/rejeição do velho conhecimento sobre o novo, dividindo este ao longo do tempo em erro ou equívoco e “nova” verdade. Nesta perspectiva, é comum que a ciência ganhe status de evolução e progresso, ignorando-a como uma produção contínua e articulada de pessoas que tecem no diálogo e na interpretação o rompimento de paradigmas e dogmas.

A ideia de que fazer ciência não é mais do que uma tarefa de “gênios solitários” [...] constitui uma imagem típica muito difundida que o ensino das ciências, lamentavelmente, não ajuda a superar, dado que se limita a uma transmissão de conteúdos conceptuais e, no fundo, ao treino de algumas destrezas, deixando de lado os aspectos históricos, sociais, culturais, políticos, que caracterizam o trabalho científico no seu contexto, bem como o desenvolvimento científico. (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 137-138.).

Nesse viés, concordamos com Cebulski e Matsumoto (2008, p. 8), os quais expressam que, na busca de uma compreensão mais nítida, uma formação mais crítica e menos dogmática da Ciência por parte de nossos alunos, deve-se lembrar que a História da Ciência é feita pelos homens, não necessariamente por gênios ou pessoas dotadas, e sim um trabalho conjunto de diversos pesquisadores que a única coisa que eles têm em comum, é a busca do saber.

Gil-Pérez et al (2001) apontam, ainda, uma deformação em relação a visão extremamente ahistórica e dogmática da ciência, sendo que essa concepção está muito difundida na sociedade na qual a construção do conhecimento dificilmente considera interesses locais, olhando para o passado como se suas tecnologias e vertentes culturais fossem o mesmo do presente.

Para a utilização da História da Ciência como instrumento de uma aprendizagem significativa, que é aquela que dialoga com os conhecimentos prévios e os torna relevantes (MOREIRA, 2012), há a necessidade de uma ruptura das visões deformadas que se tem do trabalho científico, segundo as quais fazer ciência constitui algo supra-humano e isolado do mundo.

Ainda que pouca importância seja dada aos elementos históricos e filosóficos da ciência, seu entendimento contribui para a superação da percepção fragmentada e reducionista que muitos carregam sobre esse campo do saber, lembrando que a história não é um simples registro temporal do conhecimento científico, mas, um registro contextual da memória viva em movimento do fazer científico, tornando-se, assim, um aporte para a transformação da visão de mundo das pessoas e um componente que contribui para o entendimento do presente e a projeção do futuro. Com isso, o estigma da ciência como um conhecimento axiomático, irrefutável e aproblemático é algo a ser sobrepujado, uma vez que não retrata a realidade das ciências.

Infelizmente, a História da Ciência, como ocorre na Química, tem sido empregada como um apêndice no contexto de ensino, desconsiderando-a como ferramenta na construção do conhecimento sistematizado.

Como se sabe, os cursos de licenciatura em Química nem sempre contemplam a História da Ciência na formação dos futuros professores. Tanto a não oferta quanto os equívocos na execução da disciplina de História da Ciência/Química dificultam que os licenciandos considerem esse conhecimento relevante para a sua formação e para a aprendizagem dos seus alunos, uma vez que não faz parte de seu nicho formativo pensar a historiografia e, acima de tudo, como ela se articula como o ensino (MARQUES, 2014).

Dessa forma, Pontes e Corrêa (2014) reforçam a importância dessa inserção (HC nas licenciaturas em Química), havendo uma ampliação da visão crítica de mundo, acrescentando à formação um conhecimento mais amplo e articulado, de forma a romper o pensamento dogmático e o estigma muito enraizado na área.

Frente ao exposto, esta pesquisa assume que é de extrema relevância a utilização da História da Ciência na formação de professores, pois, ela proporcionará uma ponte entre os conteúdos ministrados e o senso comum, criando um saber significativo e contextualizado, ao buscar entender como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento (CHASSOT, 2010, p. 276).

A importância da História da Ciência na formação de professores de Química em contexto nacional é trabalhada na literatura e defendida por diversos pesquisadores, como Maria Helena Roxo Beltran, Deividi Marcio Marques, Simone Alves de Assis Martorano, dentre outros. A mesma orientação acerca da HC na formação docente é encontrada em documentos oficiais de Educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) - utilizados entre os anos 1999 à 2019 que defende a História da Química como parte do conhecimento socialmente produzido, o qual deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos (PCNEM, 2000). Ainda segundo o documento supracitado:

A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. Não se pode simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta” (PCNEM, 2000, p. 31).

Atualmente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) também traz a importância da História da Ciência, apontando a contextualização histórica, social e cultural da ciência como algo imprescindível para a compreensão plena do desenvolvimento e percurso humano.

A BNCC ainda explícita que a contextualização do conhecimento e teorias não devem ser apenas utilizadas para exemplificar conceitos e “florear” conteúdos, ou seja, a contextualização pela sua simples utilização rasa não é suficiente para uma formação crítica e reflexiva dos fatos socioculturais existentes na época. O documento oficial indica a seguinte reflexão e orientação:

A contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura (BRASIL, 2017, p. 550).

Além da visão macro do passado, devemos nos atentar ao micro, como a atenção a pessoas não centrais no desenvolvimento da ciência, esposas e maridos possuem grande peso na vida dos pesquisadores, preconceitos, perseguições religiosas ou mesmo a privação do conhecimento pelo clero, além de valores éticos morais duvidosos da época (por exemplo, a grande evolução da ciência e tecnologia em períodos de guerra). Ao mesmo tempo que esses fatores estimulam a sede por mudança e conhecimento, também possuem o potencial de oprimir aqueles que possuem a fagulha latente da sede do saber.

Da mesma forma que estamos vivendo um momento pandêmico, e isso influencia nosso modo de vida e estimula novas pesquisas e busca por ferramentas que sanem as dificuldades presentes, o desenvolvimento da ciência foi muito marcado por fenômenos e situações que instigaram a busca por resoluções de problemas que culminaram nas teorias e práticas atuais.

Para Martorano e Marcondes (2012), diversos profissionais da área de ensino encontram dificuldades em trabalhar História da Ciência. Segundo as referidas autoras, um dos empecilhos enfrentados pelos professores é encontrar fontes confiáveis, uma vez que, por mais que haja diversos meios para encontrar tais materiais, ainda existe uma limitação na confiabilidade da fonte em que esses textos foram construídos. A linguagem também se torna um fator problema, já que os documentos originais e secundários são, na maior parte das vezes, de difícil entendimento e há uma grande carência em materiais com linguagem mais simples e acessível (MARQUES, 2014).

Vale dizer que, o professor que não possui domínio ou não compreende a importância em se utilizar a História da Ciência na construção do saber, acaba adotando esse instrumento de forma equivocada. Conforme Gil-Pérez et al

(2001) assinalam, o objetivo da História da Ciência não é formar um historiador nem um cientista, mas sim, ser utilizada como ponte de diversos saberes.

Martorano e Marcondes (2012) explicitam, ainda, que um dos maiores problemas encontrados, ao se trabalhar conceitos químicos em uma abordagem histórica, é a falta de domínio do conteúdo químico pelos professores. Se não há o conhecimento da matéria a ser ministrada, cria-se um obstáculo muito forte, quando se busca repensar a prática docente, além da insegurança de trabalhar um conteúdo que não se domina. Assim, pensar em metodologias diferentes de ensino se torna uma tarefa difícil.

Vista como uma menção temporal dos fenômenos e de seus personagens, as aulas de Ciências ainda insistem em priorizar o 'o quê' aconteceu, excluindo os dois outros elementos - 'como' e 'por quê' - da discussão central da História da Ciência. Em particular, isso é observado quando se pensa a alquimia, pois, embora seja considerada como uma raiz histórica da Química, poucas coisas sabem os alunos sobre ela, os quais a relacionam pontualmente as referências midiáticas: desenhos e filmes. Além disso, discussões como a contribuição da alquimia para a construção do conhecimento químico, assim como para a consolidação da Química enquanto Ciência, não são exploradas no ensino regular, o que poderia ser uma mola propulsora para uma reflexão sobre o tema.

O surgimento da Química é um assunto complexo e rico devido a pluralidade de culturas e contribuições das mais diversas áreas do conhecimento. É importante apontar, também, o grande valor que a filosofia e a arte tiveram para a amalgama que veio a se tornar a Química.

Dentre as contribuições que culminaram seu surgimento, destaca-se a Alquimia, uma prática empírica carregada de misticismo, magia, religião e processos como, destilação, purificação, síntese e busca do elixir da vida eterna por meio dessas técnicas.

Um dos marcos da transição Alquimia-Química foi a desmistificação de suas práticas e a abolição do sacro, onde a Química busca compreender o

universo natural para melhor entender os fenômenos, o ser humano e o seu papel nisso tudo.

2. OBJETIVOS

Gerais:

- Desenvolver um audiolivro que narra aspectos históricos da alquimia e do processo de destilação no que tange a construção do conhecimento químico.

Específicos:

- Identificar a importância da História da Ciência na formação de professores de Química;
- Discutir a influência da alquimia na história da construção do conhecimento científico/químico;
- Aplicar o material elaborado e evidenciar o grau de aceitação do audiolivro frente aos licenciandos.

3. CAMINHO METODOLÓGICO

O presente trabalho tem como foco contribuir com a efetivação da abordagem da História da Ciência e de sua importância na formação de professores de Química, com a intenção de auxiliar os professores na construção de conceitos científicos utilizando uma abordagem histórica e filosófica como ferramenta de construção de um conhecimento significativo.

Juntamente com as dificuldades de se trabalhar a História da Ciência, procuramos na literatura os motivos dessas dificuldades, e com o (re)conhecimento desses empecilhos, elaboramos um audiolivro.

Para a realização desta pesquisa, optou-se por adotar uma abordagem de cunho qualitativo, pois há um grande interesse no percurso e no trabalho a ser desenvolvido com os sujeitos desta - professores de Química em formação - , além de adotarmos uma visão mais subjetiva e analítica, na tentativa de interpretar os dados revelados e construídos a partir da perspectiva do sujeito participante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Os dados obtidos em relação aos obstáculos indicados pelos futuros professores em utilizar a História da Ciência como instrumento de construção do conhecimento, foram levantados a partir de uma sistêmica análise bibliográfica. Uma vez ciente dos problemas encontrados em se trabalhar a História da Ciência por parte dos licenciandos, dessa forma foi elaborado um texto-livro, e posteriormente um audiolivro, que aponte: os aspectos históricos e filosóficos da alquimia; a contribuição desta para a Química e a ciência moderna; quais enfoques filosóficos e práticos aproximam ou distanciam a alquimia da Química; e, os marcos históricos e sociais que contribuíram ao surgimento da Química a partir de ideias alquímicas.

Dentro do contexto histórico da alquimia, discutiremos o processo e a arte da destilação, mostrando tanto a visão mística que consistia nas tentativas de extração das essências e virtudes dos compostos, quanto uma visão tecnicista e operacional, muito presente em processos metalúrgicos e medicinais.

O audiolivro desenvolvido foi intitulado de 'A Virtude da Alquimia' e apresenta quarenta e dois minutos e doze segundos de duração, sendo constituído no total de 04 faixas. Vale pontuar que, o capítulo 5 da presente dissertação foi elaborado como texto-base do audiolivro.

Adotou-se como característica do audiolivro o emprego de elementos interrogativos interativos (EII), os quais são incorporados como rupturas textuais, ou seja, perguntas ao longo do texto falado que visam despertar no ouvinte questionamentos que o leve a pensar sobre o conteúdo, catalisando uma reflexão.

Acreditamos que mais importante do que a escuta da informação é a reflexão da mesma, onde as rupturas textuais no formato interrogativo (EII) podem estimular associações mentais e tornar o processo de leitura mais consciente, uma vez que a escuta pode ser um processo passivo e automático, ou mesmo, ativo e reflexivo. Além dos EII serem um instrumento de estímulo, o audiolivro apresenta uma linguagem fluída para manter a comunicação entre narrador e ouvinte, assim como, a atenção deste último. Para a elaboração de um objeto educacional de apelo auditivo, buscou-se considerar os aspectos tipológicos da narração: relato, argumentação, exposição de ideias e descrição de ações.

Nessa linha de pensamento, Menezes e Franklin (2008) extrapolam a ideia reducionista do audiolivro como um texto simplesmente falado; eles definem como sendo:

[...] um livro em áudio, no qual “os leitores”, voluntários ou profissionais contratados para esta finalidade, **interpretam** textos literários, científicos, ou didáticos, que, utilizando sonorizações em suas narrativas, **transmitem sentimentalismo** em suas apresentações (p. 61, grifo nosso).

A aplicabilidade do audiolivro enquanto objeto linguístico e sua análise de contribuição para a formação docente foi realizada durante a disciplina 'Elementos Históricos da Química', com licenciandos de Química do segundo período. A fim de analisar a pertinência do objeto desenvolvido, foi elaborado um

questionário (Apêndice A), o qual foi aplicado e suas respostas analisadas à luz dos referenciais adotados.

O questionário foi estruturado a partir dos nossos marcos teóricos e teve o foco na contribuição do material frente aos futuros docentes de Química e seu auxílio na compreensão de conteúdos de História da Ciência.

3.1. O DESENVOLVIMENTO DO AUDIOLIVRO

O audiolivro foi pensado e elaborado como uma ferramenta e estratégia de ensino que fosse prática e de linguagem simples, com fluidez para os ouvintes.

O áudio foi dividido em faixas, no qual cada uma é um capítulo e momento sociocultural distinto, na tentativa de melhor situar o contexto histórico e possibilitar um fechamento para ouvinte, caso esse queira retomar a leitura em outro momento.

Escolhemos o YouTube como plataforma para a hospedagem do audiolivro devido ao seu fácil acesso e alto número de usuários. É estimado que a plataforma possua 1,9 bilhões de usuários ativos por mês. O audiolivro será divulgado na página do PROFQUI com o link para acesso do YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=fiLCqR8HQR4>).

A primeira faixa (0:00~4:15) - intitulada 'A Construção do Conhecimento Científico' - é a faixa introdutória no qual abordamos a nova concepção da História da Ciência e como as ciências humanas fundamentaram essa historiografia. Destacamos Thomas Kuhn como um marco para essa transição do pensamento de "calendário científico" para uma socioconstrutivista, se distanciando do movimento reducionista da época.

A segunda faixa (4:16~17:14) - 'A Alquimia Como Constructo Humano: A Alquimia Oriental' - traz as primeiras fagulhas do que hoje chamamos de alquimia, abordamos desde sua etimologia a vertente mais forte da alquimia oriental, o Neidanshu, esse muito influenciado pelo taoísmo e confucionismo procurava a transmutação do ser a um estado superior, o nirvana.

Terceira faixa (17:15~22:33) - 'A Alquimia Como Constructo Humano: A Alquimia Ocidental' - nessa faixa trazemos a influência da alquimia oriental no desenvolvimento da ocidental, a alquimia mais conhecida por nós, também discutimos o passagem alquimia-química e como surgiu esse desdobramento e forma de pensar/agir.

Quarta faixa (22:34~42:12) - 'O Conceito de Destilação Através dos Tempos' - trabalha como o conceito e prática destilatória avançou com o tempo, juntamente com o seu propósito e filosofia, seus marcos mais relevantes é a facilidade de acesso aos aparatos de destilação e a prática laica.

O audiobook foi gravado e editado com muito esmero graças à parceria com o Serviço de Mídia em Extensão e Cultura (SeMEC/PROEXT/UFTM), o qual é supervisionado pela Ma. Andreia Fernandes Malaquias. O locutor do áudio foi o Vitor Rodrigues Dutra, com edição da referida supervisora.

O texto utilizado para a gravação difere do capítulo teórico apresentado nessa dissertação, pois, para uma melhor adequação e padronização ao formato de áudio e narração, adotamos a inclusão dos Elementos Interrogativos Interativos (EII) que é um recurso que desperta a indagação e reflexão no ouvinte, a adição da fonética de palavras estrangeiras, a oclusão das figuras e fragmentos de texto referente a elas, além da referência aos autores, adotando o "baseado em" de modo a atribuir os créditos da citação, o texto modificado para a gravação está no apêndice C.

3.2. SUJEITOS DA PESQUISA E A ANÁLISE DO AUDIOBOOK

O audiobook foi aplicado em uma turma de 13 alunos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal situada no Triângulo Mineiro, na disciplina eletiva de Elementos Históricos da Química.

Dos 13 licenciando, 7 aderiram a pesquisa, os quais foram informados sobre os objetivos desta e deram sua anuência no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B).

Embora a amostragem da pesquisa não seja tão representativa, ela se justifica devido à alta evasão dos alunos nos cursos de licenciatura e por ser uma disciplina eletiva. Não podemos esquecer do momento em que vivemos, a pandemia de Covid-19, por causa disso houve a implementação do PSE – Período Suplementar Emergencial pela universidade, que é a adesão de componentes curriculares de forma não presencial e opcional para os alunos.

Devido ao tempo de execução, além dos fatores descritos acima, não foi possível expandir a aplicação do produto para um público maior, porém julgamos que isso não comprometerá a valor do objeto educacional.

O questionário empregado é de caráter fechado e foi organizado em dois eixos.

1. O conhecimento prévio dos alunos sobre audiobooks, e adesão do mesmo para estudos pessoais e utilização em sala de aula.
2. Aspectos do material elaborado, e o grau de aceitação do audiobook como ferramenta de estudo e ensino.

4. O AUDIOLIVRO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Ainda é muito tênue a linha que diferencia um podcast e um audiobook, de forma sucinta, o audiobook é a gravação de um texto/livro já existente e por esse motivo tende a possuir uma linguagem mais formal e sem improvisos, apresentando um texto bem definido com começo, meio e fim.

O podcast tem um caráter mais coloquial e não é engessado em conteúdo pré-escrito, ele é dinâmico e mutável, em grande parte como fruto de uma improvisação ou *insights* realizados pela discussão de duas ou mais pessoas, com o potencial de ser episódico e serializado.

4.1. DO ACESSO À LEITURA À ESTRATÉGIA DE ENSINO

O ato de contar histórias/estórias é uma arte tão antiga quanto a escrita, onde o narrador em sua literalidade, é uma figura presente na vida de muitos desde tempos imemoriáveis, e traz consigo a ludicidade atrelada ao imaginário. Além de uma forma de transmitir conteúdos, relatos ou fragmentos episódicos, está presente na narração o fascínio pelo oculto e o desconhecido, muito típico em fábulas, contos, ficções e relatos, com o intuito de seduzir o ouvinte (SOUZA; CELVA; HELVADJIAN, 2010).

Muito utilizado como forma de prazer, expressão de sentimentos e ideias, inicialmente o livro surge como forma de preservação de uma cultura (SOUZA; CELVA; HELVADJIAN, 2010). A narrativa falada ganha nuances ao longo dos anos, uma vez que histórias e relatos são construídos, reconstruídos ou mesmo esquecidos. Portanto, surge a necessidade de resguardar e transmitir informações que perdurem décadas e até séculos e, dessa forma, a escrita se torna a imortalização de uma cultura, a partir de papiros, livros e hoje, as mídias digitais com informação na 'nuvem'.

Em tempos atuais, a escrita possui um papel muito maior que registrar aspectos socioculturais, ela se torna uma ferramenta de inclusão e empoderamento. A leitura é uma das maiores maneiras de transmissão e construção do conhecimento da atualidade e, com o auxílio da internet, é uma das ferramentas mais poderosa e rápida disponíveis, possibilitando o acesso às informações em tempo real. Lima e Moura (2016, p.22) apresentam, de forma

bem sucinta, o papel da leitura na sociedade, segundo os quais, ela, na verdade, é um instrumento que potencializa as habilidades de falar e discutir. Em outras palavras, refletir.

Além do papel e importância da leitura abordada acima, há uma outra face pouco explorada na leitura, a de ir além do que está escrito para a compreensão plena da escrita, uma vez que ela foi movida por contextos socioculturais, dessa forma, “é necessário um esforço de observação do que está fora do texto, aquilo que se mantém no nível material, social, cognitivo. Aqueles fatores que são do indivíduo, das ferramentas que ele se utiliza e do contexto em que se insere” (MAIA; MONTEIRO; BARBOSA, 2012, p. 13).

Frente ao estresse e caos urbano em que vivemos na atualidade, o tempo se torna um artigo de luxo e de grande apreço, o que culmina na falta de tempo necessária para realização de diversas atividades de vida diária e *hobbies* que conseqüentemente são deixados em segundo plano, dentre eles, o prazer de uma boa leitura.

Dentre a classe que sofre com a falta de tempo, os profissionais da educação estão entre os que mais são afetados, sendo associados à extensa e exigente jornada de trabalho. Estresse, esgotamento emocional, alta demanda laboral e escassez de tempo para vivenciar momentos contemplativos como ler um livro, ir ao teatro, museus e outras atividades de lazer, são características comuns desses profissionais (WEBER et al. 2015). Além de gerar exaustão, essa rotina submerge os professores em sua rotina de trabalho de tal forma que são impedidos de exercitar o ócio do pensar - produtivo/criativo -, tempo este que deveria ser considerado para a melhoria da prática docente e a reflexão da prática, a qual seria traduzida em tempo para pensar estratégias de ensino e aperfeiçoá-las, assim como, ampliar seu repertório conceitual.

Embora um professor de Química ministre “teoricamente” o mesmo conteúdo, é importante pontuar que sua prática exige um contínuo estudo e atualização, mesmo para conteúdos e informações que pareçam triviais em sua rotina.

[...] Quando a prática, pela usura do tempo, se torna repetitiva e rotineira e o conhecimento-na-ação é cada vez mais tácito, inconsciente e mecânico, o profissional corre o risco de reproduzir automaticamente a sua aparente competência prática e de perder valiosas oportunidades de aprendizagem pela reflexão na e sobre a ação. Desta forma, o seu conhecimento prático vai-se fossilizando e repetindo, aplicando indiferentemente os mesmos esquemas a situações cada vez menos semelhantes... Empobrece-se o seu pensamento e a sua intervenção torna-se rígida (GÓMEZ, 1992, p. 105-106).

Vale lembrar que, a dinâmica da sala de aula nunca pode ser padronizada, pois se revela na efervescência e na incerteza de eventos, além da diversidade e pluralidade de seus personagens. Dessa forma, se profissionais não possuem tempo hábil para o aprofundamento profissional, é previsível que essa equação condicional terá como produto um profissional técnico, frustrado e desatualizado frente à dinâmica e diversificação de seu alunado.

Em vista do exposto, o audiolivro poderia ser um facilitador e incentivador da leitura e do estudo, além de trazer consigo a intrínseca relação entre narrador e ouvinte (SOUZA; CELVA & HELVADJIAN, 2010), muito presente em séculos anteriores à produção em massa de livros e jornais. Neste contexto, vale lembrar que, a narrativa teve grande importância nos primórdios da sociedade no que diz respeito a transmissão de conhecimento, sendo, por muito tempo, a maior forma de registro da humanidade até a invenção da imprensa, no século XV, pelo alemão Johannes Gutenberg.

A vantagem que se destaca no uso de audiolivros para os professores é a comodidade e facilidade de ouvir os textos em qualquer lugar, enquanto realiza as mais diversas atividades cotidianas, como: caminhar, na academia ou na organização de ocupações caseiras. A possibilidade de leitura no percurso do trabalho, na realização de atividades físicas, entre outras ações, torna o audiolivro uma ferramenta fundamental para aqueles que procuram ampliar seu repertório e ressignificar sua prática, mas não possuem tempo para a leitura.

Conforme aponta a *Association of American Publisher*, nos últimos anos, diversos sites e editoras têm apostado em audiolivros como ferramentas da informação. De acordo com a referida associação, o setor já cresceu durante os

primeiros oito meses de 2017, 20% a mais em relação ao resto da indústria editorial. Embora no Brasil este segmento venha ganhando espaço de maneira tímida e gradual, já é possível observar uma tendência de mercado para os *ebooks* e os audiolivros.

Ainda que a escuta seja uma alternativa para a escassez de tempo das pessoas, vale lembrar da importância do uso de recursos linguísticos no audiolivro a fim de despertar no ouvinte um diálogo interno e provocativo.

A cultura digital e a extrema facilidade de acesso às novas tecnologias têm impactado a forma como pessoas enxergam o mundo e como acessam as informações, criando ambientes digitais de lazer, aprendizagem e comunicação, ou seja, de interação humana. A linguagem não é mais uma barreira, sendo o acesso à blogs, fóruns e vídeos muito facilitado, o que permite o alcance às informações e ferramentas de diversas áreas e idiomas.

O uso de audiolivros como ferramenta pedagógica traz de forma intrínseca inúmeras potencialidades para o ensino de Química, dentre elas, o potencial latente de auxiliar a abstração de modelos e mapas mentais, a possibilidade de ouvir enquanto realiza inúmeras atividades concomitantes, além de ser um escape para aqueles que não gostam de ler ou tem dificuldade. Ao assumirmos os audiolivros como ferramentas pedagógicas, nos referimos como sendo um instrumento capaz de facilitar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Maia, Monteiro e Barbosa (2012) também apontam a potencialidade de aprimoramento da atenção para acompanhar e compreender a história de forma narrada, não escrita, explorando a narrativa e construindo saberes pela audição, aflorando a imaginação e abstração. Com isso, o audiolivro tem o potencial de motivar e incentivar a reflexão, assim como, a construção de conceitos, aspectos históricos, filosóficos e químicos.

Com o avanço da tecnologia e a grande demanda por ferramentas digitais, surge o primeiro conceito e objetivo do audiolivro, a vocalização de textos e livros para facilitar o acesso e interesse dos mesmos. Porém, no momento inicial da criação do audiolivro, seu propósito não era a utilização no ensino, ou até mesmo

despertar o interesse dos alunos para a leitura, e sim facilitação do acesso a livros. Com o tempo, o escopo dessa ferramenta foi moldado de acordo com o nicho que o utilizava, saindo de uma vocalização monótona para uma cheia de sentimentos e entonações, a qual busca conquistar a atenção e imersão do ouvinte.

Outro grande uso dos audiolivros é pela velocidade e especificidade da informação, algo muito buscado na sociedade atual em virtude da falta de tempo. Para Farias (2012, p. 32), as tecnologias digitais como o audiolivro “[...] podem contribuir com a disseminação de informações, tornando o acesso a essas mais ágeis, além de promover a inclusão social, cujo objetivo é priorizar a igualdade de direitos entre os indivíduos”.

Neste trabalho, considera-se o audiolivro como uma ferramenta para o ensino de Química de considerável potencialidade, uma vez que a leitura de livros e/ou textos da área podem se tornar maçantes, além de exigir uma disciplina e comprometimento por parte dos alunos que muitos não possuem. Dessa forma, a elaboração de um audiolivro que traga elementos indagativos e entonações vocais para a estimulação de reflexões e o (re)despertar da escuta para um estado ativo e consciente se torna imprescindível.

Em vista das lacunas do uso da HC no ensino de Química abordadas anteriormente, como a visão aproblemática e ahistórica da ciência, o reducionismo da alquimia e do surgimento da Química, além da formação acrítica dos professores e as capacidades pedagógica observadas e especuladas do audiolivro, notamos a carência de trabalhos que abordem o audiolivro como instrumento de intervenção na área de Ciências, em geral, e os motivos de sua utilização. Constatou-se, também, que é ínfimo o número de trabalhos que trazem o audiolivro como ferramenta didática para o ensino de Química, o que nos motivou, ainda mais, em adotá-lo na realização desta dissertação.

Em nossa varredura bibliográfica, a maioria dos trabalhos encontrados utilizam o audiolivro como uma forma de incentivo à leitura em disciplinas de

língua portuguesa, aplicando esse recurso digital como uma forma de despertar o interesse da leitura nos jovens, sobretudo, de grandes obras.

As aplicações do audiobook estão muito voltadas com o objetivo “de trabalhar a desenvoltura oral dos alunos-monitores; desenvolver habilidades de interpretação textual; e estimular a leitura, especialmente de clássicos da literatura” (MOURA; LIMA, 2016, p. 26). Nessa perspectiva, vamos ao encontro das autoras com relação ao incentivo da leitura e sua importância na formação crítica e reflexiva, tornando-se um dos pilares do audiobook produzido para este trabalho.

Com a nova geração de nativos digitais, é necessário que o ensino se adeque a esse público, fisicamente e pedagogicamente, onde “não podemos pensar a comunicação e nem a educação a partir de paradigmas retrógrados, já que os avanços tecnológicos mudaram a forma de ser, agir e pensar da sociedade” (COELHO, 2012, p. 89). Ainda segundo a referida autora, a escola e o professor no sistema tradicional de ensino não conseguem mais conquistar e prender a atenção dessa nova geração de alunos, se tornando fundamental e de extrema importância para a reflexão da prática de professores em sua formação inicial e continuada, que busquem alternativas pedagógicas para o ensino, entre elas, o audiobook. Outro ponto que destacamos, é que a nova geração de professores já possui maior familiaridade com as ferramentas digitais, o que pode ser uma boa característica para aproximar a realidade contextual de professores e alunos, minimizando este choque geracional.

Gonçalves (2012) nos alerta para a mudança de perfil do alunado, reforçando que o sistema educacional atual não foi feito para ensinar a essa nova geração. Para o referido autor, a metodologia de ensino que ainda é utilizado se tornou obsoleta e incompatível ao público, pois, foi nitidamente projetada para uma sociedade que não tem em seu *habitus* a participação ativa e a indagação no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, pensar diferentes estratégias de ensino com o emprego de ferramentas digitais e tecnológicas se torna imprescindível e relevante na formação inicial de professores, visto que traz o conforto e comodidade que a

nova geração tem com as ferramentas digitais e com a nova dinâmica de acesso à informação e construção do conhecimento. Além das vantagens já citadas, o audiobook pode ser empregado como uma ferramenta de inclusão, dando acesso à informação e conhecimento às pessoas com deficiência visual.

Para Lessa (2004) não é possível haver uma nação sem inclusão social; sem ela há a desconstrução dos próprios fundamentos de um país. Dessa forma, criar ferramentas e possibilidades de uma formação crítica e civilizatória para a parcela minoritária da sociedade não é algo a ser vangloriado e deslumbrado pela inovação, e sim um ato de reconhecimento e afirmação de que a educação é para todos.

Em suma, este trabalho se incorpora na necessidade formativa tanto para professores quanto para alunos em sua pluralidade, mostrando a Ciência como constructo dinâmico, mutável e a intrínseca relação do seu conteúdo na história da construção do conhecimento.

Ao analisar o Portal de Periódicos fornecido pela CAPES/MEC, no período compreendido de 2006 a 2019, observamos a escassez dos trabalhos que utilizam o audiobook, seja como ferramenta principal ou suporte para a aprendizagem. Nesta busca, foram encontrados 6 (seis) artigos que mencionam audiobook, 1 (um) livro e apenas 1 (um) trabalho de conclusão de curso. Destes, apenas 2 (dois) utilizaram o audiobook como ferramenta de construção do conhecimento, e não para o estímulo a leitura.

Dentre os trabalhos que utilizaram como instrumento de aprendizagem, um dos artigos tem como objetivo atrair e despertar o interesse dos alunos para a leitura de obras originais a partir de recursos multimídias, dentre eles o audiobook, porém há um grande enfoque em jogos como ferramenta de incentivo e o audiobook aparece apenas como coadjuvante, destacando exclusivamente sua potencialidade de uso.

Em um outro trabalho encontrado, de conclusão de curso, este utiliza o audiobook como ferramenta pedagógica, mas seu foco é na disseminação de informações e inclusão social para alunos com deficiência visual nas escolas trabalhadas.

Além de ser um tema e ferramenta pouco utilizada, é possível perceber a condição inóvia de sua aplicação como ferramenta de ensino para as matérias científicas lecionadas no ensino básico e superior, dentre elas, a Química.

5. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Dentre os autores que se dedicaram ao estudo da História da Ciência (HC), Thomas Kuhn se destaca por apresentar, em meados do século XX, uma nova teoria epistemológica da ciência, procurando analisar e entender seu desenvolvimento histórico. Suas considerações teóricas ganharam destaque ao trazer um novo entendimento sobre a produção de conhecimento, afastando-se de uma visão de HC meramente evolutiva, linear, sedimentar e de fatos temporalmente pontuais. Nessa visão, os constructos humanos acerca das Ciências ganham uma relação mais engendrada, sendo uma matriz histórica dinâmica e marcada por rupturas de paradigmas.

Ao pontuar e descrever descobertas isoladas e os supostos “pais” de determinadas áreas e teorias, sob um caráter totalmente taxativo, a história da ciência é apresentada em muitos livros, e reproduzida em discursos, na perspectiva de evolução. Assim, a impressão que se dá é que as novas descobertas são realizadas a partir de “*insights*” miraculosos, os quais invalidam o conhecimento que o antecedente, assim como, que todos os personagens não mencionados são irrelevantes para a ciência (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014).

Com as reflexões suscitadas por historiadores e filósofos da Ciências, a concepção histórica e filosófica que é trabalhada hoje, ou pelo menos como deveria ser, resgata a valorização do conhecimento sistêmico, sendo este fruto de tramas sociais e da área “técnica”. A utilização da história apenas como uma “fábula” sobre o que fazer e o que não fazer, é negligenciar a cultura e a sociedade como fatores importantes na construção de um conhecimento. Essa é a marca da historiografia da ciência pós-Thomas Kuhn, a qual passa a ter um caráter social, muito fundamentado nas Ciências Humanas. Dessa forma, a história da ciência, a partir da visão khuniana traz consigo a ruptura de um “calendário científico”, o qual nada mais é que uma concepção reducionista da ciência.

Para Oliveira e Condé (2002), a nova concepção de história da ciência originada a partir de Kuhn, passa a ter uma natureza socioconstrutivista e se afasta do pensamento positivista e reducionista da época.

Os grandes acordos feitos entre grupos de pesquisadores, os interesses locais, a cultura e o que se pesquisava na época, passam a ter grande peso na construção do conhecimento. Nas palavras de Oki (2004, p. 32), a concepção de Ciência como “grande narrativa” foi abalada quando Kuhn questionou a concepção de progresso científico como uma decorrência natural da acumulação gradativa de conhecimentos.

Porém, essa nova forma de ver e ler a história da ciência teve diversos equívocos, devido às interpretações distorcidas que se tinha do trabalho de Kuhn, uma vez que a epistemologia da ciência e suas teorias foram projetadas na história da ciência.

A nova historiografia, entendida como a maneira de se escrever a história traz como elemento o contexto social que permeia determinada situação ou teoria, contrapondo-se a vertente tradicional de HC que contempla somente o conhecimento “técnico”, o conteúdo específico e seu personagem central deslocado de fatores mais amplos e interconectados.

5.1. A ALQUIMIA COMO CONSTRUCTO HUMANO

5.1.1. A ALQUIMIA ORIENTAL

Carregada de incerteza etimológica e semântica, a alquimia é associada ao desenvolvimento do que hoje conhecemos por Química. Embora alguns textos sugiram que a palavra alquimia (*Al-Khem*) provenha do termo egípcio *Khemit* (a Terra Negra) e faça alusão às margens escuras e férteis do rio Nilo, outras interpretações merecem destaque. Do árabe *Al-Khen* ao grego *elkimya*, outros significados não menos interessantes pairam como possível matriz da palavra: *Khan*, guerreiro (no gaélico) e dirigente ou guia (no mongol e turco).

Habitualmente, considera-se que a alquimia teve seu início marcado por volta do século III a.C., na Alexandria. Tal definição, na minha perspectiva, é um reducionismo do que entendemos por alquimia, ignorando, sobretudo, sua vertente ocidental. Assim, determinar a gênese da alquimia é uma tarefa audaz para os historiadores já que existem relatos alquímicos em diversas civilizações antigas.

De modo geral, costuma-se relacionar a alquimia a uma visão puramente europeia e materialista, na busca pela pedra filosofal e pelo elixir da vida eterna. Entretanto, indícios sugerem que sua origem esteja além desse período, considerando que o budismo, surgido na Índia, por volta do século VI a.C., tem como base filosófica e espiritual um ramo da alquimia chinesa: a *Neidanshu* (Alquimia interna).

Na China Antiga, a alquimia podia ser dividida em duas vertentes: *Waidanshu* (alquimia externa), que procurava o elixir da longa vida por meio de processos envolvendo metalurgia e manipulação de certos elementos, e *Neidanshu*, que procurava gerar esse elixir no próprio alquimista. Enquanto a primeira corrente contribuiu para as bases da farmacologia e medicina tradicional, assim como para a química, a segunda corrente trouxe um olhar holístico para a alquimia, que visava a transmutação interna do ser (ELIADE, 1987).

Neidanshu tem relação ao *Qi* (Ch'i) - força cósmica que criou e permeia todo o universo. O termo *Qi* pode ser associado, de um modo bem amplo, ao conceito ocidental de energia, segundo o qual podemos entender *Qi* como energia primordial que emana da matéria (interna) e energia que dá origem à matéria (externa). Assim, *Qi* pode ser compreendido como a energia da vida, ou seja, a união de energia intocável com matéria tocável (CAMPOS, 2014).

Como é de conhecimento, a alquimia foi por muito tempo associada ao ocultismo, tendo como principal característica a tradição hermética que levou muitos homens e mulheres para a fogueira da Inquisição na Europa. Marcada por segredos e sociedades secretas, importantes nomes da história da Ciência são apontados hoje como alquimistas: Nicolau Flamel, Leonardo da Vinci, Robert

Boyle e Sir Isaac Newton. Curiosamente, todos esses são considerados membros do que foi denominado pelo francês Pierre Plantard de Saint-Clair (1920 – 2000) de Priorado de Sião: uma organização secreta fundada em Jerusalém no ano de 1099 e que jurava proteger o segredo do Santo Graal.

Muitas convergências históricas são facilmente realizadas na interpretação da origem da alquimia, contudo, é inegável sua influência no percurso dos ideais humanos, tornando a prática alquímica e seus mistérios o santo graal da história da Ciência.

A história da ciência dificilmente pode ser trabalhada e observada sem considerar outras perspectivas e contextos históricos. Direta e indiretamente, a formação e avanços de cultos religiosos tiveram grande impacto no desenvolvimento da ciência, filosofia, arte, ocultismo e até as ditas magias (CHASSOT, 1995).

De forma análoga, a “criação” da Química se deve à contribuição de diversas áreas do conhecimento e movimentos socioculturais, dentre eles o mais trabalhado e de maior contribuição, a alquimia. Considerado um dos primeiros atos químicos e alquímicos, a utilização do fogo marca uma nova era tecnológica e mística

O que inicialmente era apenas um marco para a evolução do homem, o domínio do fogo foi um divisor de águas na história; do aquecer-se ao empregá-lo como arma, do preparo e conservação de alimentos ao símbolo social que reuniu pessoas a sua volta, o fogo teve um importante papel como ferramenta de transformação da matéria, na extração de óleos, metalurgia e preparo de ervas medicinais.

Esses artífices que o utilizavam para a transformação da matéria passaram a ser intitulados como “os senhores do fogo” por culturas primitivas, dando um caráter divino e profético. O fogo, portanto, não era apenas uma forma de acelerar e aprimorar o trabalho, mas uma forma de transformação da natureza e manifestação de uma força divina, totalmente atrelado a um caráter místico e religioso (ELIADE, 1987).

Em paralelo à valorização do que era o início da alquimia e a veneração dos “senhores do fogo” pelo ocidente, a alquimia é adotada no oriente, a partir de uma base extremamente holística, o Taoísmo. Ao transpor os saberes e filosofias taoístas à alquimia, essa prática perdeu o caráter venerável e sacro, o que acarretou em uma evolução filosófica e espiritual do que hoje chamamos de alquimia (FERREIRA, 2012). Os alquimistas tornam-se sábios e eruditos, pois, ao aperfeiçoar a natureza, eles também se elevavam. Na vertente oriental, a purificação dos metais e outras substâncias trazia consigo a busca de sua própria purificação, a busca do nirvana (CHASSOT, 1995).

Por volta de 142 d.C. surge o primeiro grande livro de alquimia chinesa, o *Cantong Qi*, e com ele a primeira fagulha alquímica internalista (*Neidan*). Incorporando o conhecimento e filosofia taoístas a alquimia, essa se tornou uma ferramenta para a busca do equilíbrio do ser humano e do mundo a sua volta, a harmonia da vida.

Comumente, apenas atrelado ao confucionismo, budismo e taoísmo, o *Neidan* se enraíza e bebe de diversos outros elementos, dentre eles, emblemas cosmológicos do livro das mutações (*I Ching*). Por essa influência, a alquimia chinesa utiliza símbolos e linguagem da cosmologia para explicar o “inexplicável” e dessa forma manifestar o *Tao*, ou *Dao* (sua tradução literal sendo o caminho, a rota e figurativamente o potencial latente de sabedoria).

Vários símbolos foram empregados nesta fase da alquimia chinesa, como um tripé rodeado pelas 28 constelações lunares orientais, as constelações lunares refletem o movimento da lua através do período sideral, diferentemente das constelações do zodíaco ocidental que são a partir de um ano lunar (Figura 1). Esta figura mostra o quão intrínseco a cosmologia estava na alquimia chinesa.

Figura 1 – Tripé alquímico rodeado pelas 28 constelações lunares e pelos diagramas de céu 天, terra 地, sol 日 e lua 月.



Fonte: The Golden Elixir, 2019.

Na alquimia chinesa, a essência (*Jing*) ou virtude, era obtida a partir de um processo de destilação ou purificação, é a substância da vida e nela estava todo potencial dos seres vivos. Sendo determinante nas fases da vida e responsável pelo desenvolvimento da mesma, auxiliando no crescimento, reprodução e gravidez (BATAGLIA, 2015).

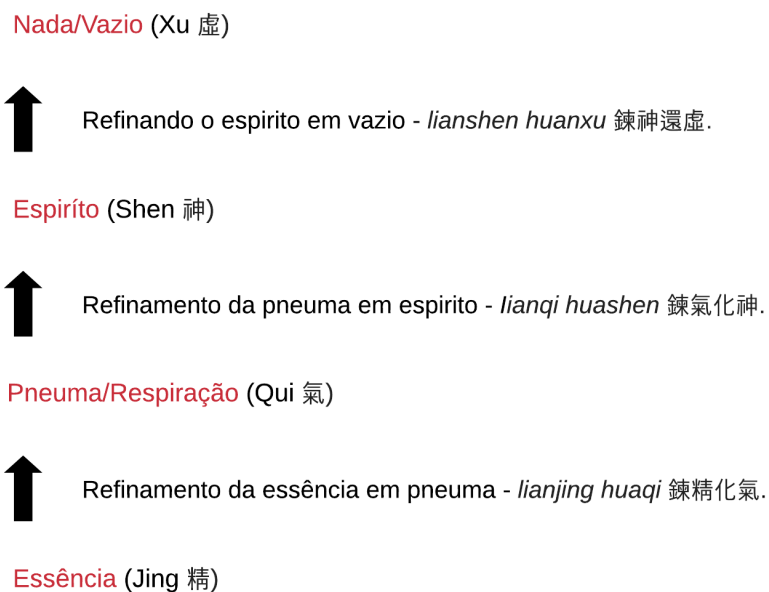
A essência, vitalidade/respiração e mente/espírito, também chamados de *Jing* (精), *Qui* (氣) e *Shen* (神) são substâncias fundamentais para o ser humano, e sua combinação sendo denominada de 'três tesouros'. Na prática do *Neidan*, os três tesouros, a partir da meditação e práticas respiratórias poderiam ser transmutados em busca do "nada", o estágio final da meditação, comumente chamado de nirvana.

Pregadio (2008) descreve o processo de transformação dos tesouros, onde o primeiro estágio do processo *Neidan* consiste na geração do elixir interno na região abdominal (a sede da essência, *Jing*), havendo o refinamento da essência em pneuma - *lianjing huaqi* 鍊精化氣.

Posteriormente, o elixir interno move-se para o coração (sede da pneuma, Qi) onde ele é nutrido e ocorrendo a transmutação da pneuma em espírito - *lianqi huashen* 鍊氣化神.

Na região do cérebro está a sede do espírito (*Shen*), ao elevar o elixir interno para essa última sede, marca o estágio final do processo *Neidan*, refinando o espírito e o convertendo ao vazio - *lianshen huanxu* 鍊神還虛. Como é possível perceber, o processo descrito na prática *Neidan* (Figura 2) concebe o próprio corpo como um sistema de destilação, ou seja, purificação, lembrando que a transformação desejada não é a material, mas, sobretudo, da essência humana (espiritual).

Figura 2 – Representação dos três estágios de elevação da meditação *Neidan*.



Fonte: Dos autores, 2020.

Ainda no misticismo sacro e internalista da alquimia oriental, diversas descrições das três sedes são abordadas como habitats para deuses internos no qual os praticantes da meditação tinham o poder de visualiza-los, em especial, *Aquele* que se movimenta pelas sedes.

Aquele possui nomes e sobrenomes, além de roupas e cores, em homens teria aproximadamente 2,5mm e em mulheres 15,2mm. Essa divindade poderia se mover pelas sedes de acordo com seu bel-prazer, com o passar do tempo a ideia de ter um ser divino se movimentando dentro dos humanos foi deixado de lado (PREGADIO, 2008 apud BAOPU ZI, 18.323).

A partir do *Neidan* surge o *Nüdan*, que nada mais é que a prática da alquimia interna para mulheres, na biografia de *Peijun* (Qingling zhenren Peijun zhuan 清靈真人裴君傳), conhecido como: ‘As tradições do Lorde Pei, o perfeito de numinosidade clara, há a descrição de como mulheres deveriam praticar o *Neidan* de forma diferente dos homens. Por mais que os princípios gerais sejam os mesmos nas duas práticas, o *Nüdan* apresenta diferenças refletindo a natureza física da mulher.

Pettit e Wells (2020) explicita que Lorde Pei foi uma das aproximadamente doze divindades que apareciam para os médiuns no século IV e V. As escrituras e hagiografias criadas por esses médiuns eram chamadas de forma coletiva “*the Shangqing (Upper Clarity) revelations*”. Aqueles que liam esses textos sentiam o mundo na beira do apocalipse, o conhecimento concedido pelas divindades no *Upper Clarity* proveria rituais meditativos para proteger do desastre e morte.

Dessa forma, os adeptos do *Upper Clarity* teriam visto continuas revelações de informações pelas divindades, como o Lorde Pei, como conhecimento esotérico que garantiria uma benéfica vida pós-morte, idealmente permitindo os leitores se tornarem divindades (PETTIT; WELLS, 2020)

Pregadio (2008) ainda discute que devido a energia congênita da mulher ser baseada em sangue, o primeiro estágio da prática alquímica consiste na sublimação do sangue em pneuma (Qui 氣), esse processo era conhecido como *zhan chilong*, a decapitação do dragão vermelho. Essa sublimação tinha como objetivo estancar a hemorragia psicológica que prejudicava a mulher todo mês, fazendo-a perder energia criativa.

Depois do estágio de decapitação do dragão vermelho, os dois últimos processos da mediação *Neidan* seguiam os mesmos para a mulher, apesar da distinção da prática de transformação da essência em pneuma para homens e

mulheres, nos textos *Nūdan* a mulher é representada de uma forma desprovida de atributos sexuais e dotada de um corpo andrógono

5.1.2. A ALQUIMIA OCIDENTAL

A alquimia se consolida, no ocidente, por volta do século XII, devido às traduções em massa de textos árabes e gregos, dentre os quais estava o *Kitab al-Shifa*, livro de práticas curativas e medicinais, escrito por Ibn Sina, conhecido como Avicena no ocidente (GODINHO, 2017).

Com a popularização e divulgação do *Kitab al-Shifa*, a alquimia sofre sua primeira grande crítica, tendo em vista que Avicena negava a possibilidade de transmutação de metais. Em sua concepção, os metais eram formados a partir do mercúrio extremamente puro com a adição de outro metal, ou substância primordial (desconhecida) em diferentes proporções. Assim, a transmutação tornava-se impossível, devido aos alquimistas não conhecerem a natureza da substância primordial e a impossibilidade de alteração dos requerimentos.

Apesar do choque inicial, a alquimia continuou sendo difundida e praticada. Entre os séculos XV e XVII inicia-se a iatroquímica, desdobramento da alquímica com foco em práticas curativas e medicinais utilizando de substâncias, dentre elas, elementos químicos como o mercúrio e o enxofre (FERREIRA, 2012).

Assim como a alquimia, a iatroquímica estava impregnada de práticas místicas e religiosas, com a utilização de substâncias misteriosas e o pensamento que o organismo tenderia a estar sempre saudável (GODINHO, 2017).

Em concomitância com o período da iatroquímica, nasce Robert Boyle (1627), e com ele, o que muitos consideram como o cume do processo da alquimia para Química. Em seu livro, 'O químico cético', Boyle reprime qualquer forma de mistificação e interpretação sacra da natureza. Assim, nesse momento, a alquimia começa a perder seu caráter místico e oculto para adquirir uma dimensão mais teórica.

Diferentemente do que muitos pensam, a alquimia não foi uma ciência empírica, e isso se dá devido a sua grande relação com o sobrenatural no qual buscava-se a explicação e aproximação do ser humano ao criador.

Esse caráter místico é um divisor de águas entre a Química e a Alquimia, lembrando que essa última era configurada por uma prática descomprometida com o rigor metodológico, característico das ciências modernas.

Através dos tempos, a química ganha forma como um desdobramento da alquimia a partir da desmistificação e rompimento da ideia de que, ao estudar a natureza estuda-se o sobrenatural, ou mesmo, o sacro. Nesse sentido, a dimensão filosófica da alquimia dá espaço para a prática atrelada à teoria, assim como para a interpretação dos fenômenos calcados na experimentação. Isso nos permite dizer que a Química possui uma herança da alquímica, trazendo para o seu corpo de conhecimento algumas ideias, procedimentos, materiais e técnicas (FERREIRA, 2012).

Frente a toda riqueza cultural, social e científica, a química e a história da alquimia não podem ser reduzidas a meras experimentações, curiosidades esporádicas e à intrínseca relação alquimista-mago muito difundida pela sociedade. Há uma grande necessidade do rompimento do pensamento reducionista no estudo da história e filosofia da ciência, o que pode ser trabalhado na formação de professores de Química. Assim, é preciso atribuir à alquimia o seu lugar correto na história do pensamento humano, fazendo uma análise do seu percurso, dos personagens e de suas influências (MIZIARA; CALUZI, 2003, p. 2).

Na sociedade atual, a destilação é o processo de separação mais utilizado no meio industrial (ZACCARIA; CHINAGLIA & OLIVEIRA, 2009), sua grande aplicação está na extração de produtos derivados do petróleo, óleos e bebidas alcoólicas; além de sua ampla utilização na purificação de compostos químicos.

Por esses motivos Beltran (1996) defende a inclusão do tema em qualquer curso do ensino médio, e pelos mesmos motivos podemos extrapolar a inclusão do conteúdo e seu debate sobre o desenvolvimento histórico-social para professores em sua formação inicial.

Apesar da facilidade do acesso ao conhecimento e aparatos de destilação que possuímos hoje, em seu primórdio o processo de destilação não era acessível e muito menos habitual. Por centenas de anos essa atividade esteve atrelada ao misticismo e ocultismo da primeira fagulha alquímica.

Seu uso estava ligado a preparação de elixires, óleos e a criação da famosa pedra filosofal, além de ser o método no qual os iniciados extraíam a quintessência de diversos materiais (BELTRAN, 1996). Com o florescimento da alquimia chinesa e a busca do nirvana, uma das formas de transcendência seria o contato com a quintessência por meio de meditação, ioga e destilação.

5.2. O CONCEITO DE DESTILAÇÃO ATRAVÉS DOS TEMPOS

Os primeiros relatos da utilização da destilação em processos rudimentares e arcaicos datam há mais de 2.700~2.000 a.C. Segundo Cruz (2011), a existência do uso de plantas e óleos aromáticos há 2.700 a.C. no livro de medicina do antigo imperador amarelo, na china, e também sua utilização em rituais religiosos.

Por volta de 2.000 a.C., os Ayurvedas utilizavam processos simples de destilação para obtenção de álcoois aromáticos e há relatos de persas e egípcios aplicando os conceitos iniciais de destilação em ervas para fins terapêuticos e religiosos (TRANCOSO, 2013).

Há um consenso geral de que a destilação tenha surgido no oriente médio ou na Ásia, e apenas depois de diversos séculos a prática chegou na Europa e nas Américas, entretanto, estudos apontam que habitantes da região Tlaxcala, no México, já produziam uma bebida ritualística destilada e fermentada chamada mezcal desde 400 a.C. (GOGUITCHAICHVILI et al, 2018). Tais evidências foram feitas a partir dos fragmentos de vasos de cerâmica que, supostamente, foram utilizados em processos de destilação, e fazem parte das 35 espécies de fragmentos encontrados na região do vale do Tlaxcala (Figura 3).

Figura 3 – Fragmentos de cerâmica encontrados no vale do Tlaxcala, México.



Fonte: Goguitchaichvili et al, 2018.

Outro estudo recente aponta que na região de Colima, também no México, foram encontrados vasos e potes que datam de 1500~1000 a.C., que podem ter sido utilizados para destilação de bebidas (COLUNGA-GARCIAMARIN; ZIZUMBO-VILLARREAL, 2013).

No Oriente Médio, os primeiros relatos detalhados dos processos e aparatos de destilação estão ligados a Maria, a Judia, ou Maria, a Hebreia, e datam por volta de 273 a.C. (Figura 4). Embora especula-se a possibilidade de Maria ter sido Mirian, ou Miriã, irmã do profeta bíblico Moisés, o qual nas escrituras dividiu o mar vermelho, nenhum achado até o momento confirma essa indicação.

Figura 4 – Representação de Maria, a judia

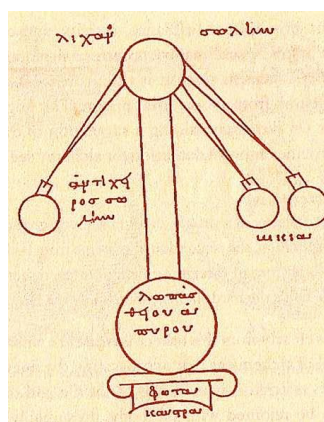


Fonte: Costa; Piva; Santos, 2011.

Em textos que vinculam Maria às práticas alquímicas, acredita-se que ela tenha desenvolvido trabalhos de transmutação de metais ao estudar o enxofre, e relatar em seus manuscritos que Deus a havia revelado o conhecimento para calcinar o enxofre e produzir ouro (COSTA; PIVA; SANTOS, 2011).

Patai (2009) afirma que o alambique teria sido desenvolvido por Maria e, ainda, tenha inventado dois outros aparelhos de destilação, o Dibikos e Tribikos: alambiques que apresentavam, respectivamente, dois e três braços (Figura 5).

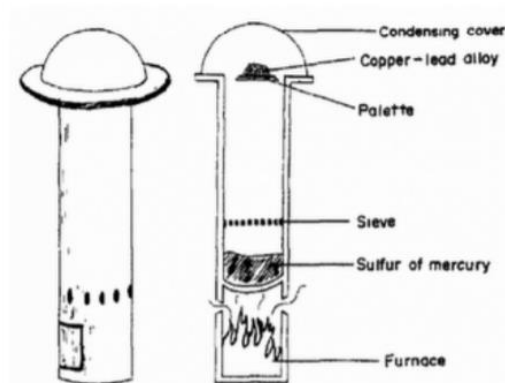
Figura 5 – Representação de um Tribiko, possivelmente criado por Maria.



Fonte: BBC, 2019.

Sua contribuição de maior repercussão foi sua percepção de que com o auxílio da água era mais fácil controlar a variação de temperaturas das substâncias, este método é utilizado até hoje pelo nome banho-maria em sua homenagem.

Figura 6 – Banho Maria, reprodução de Michael Maier.



Fonte: Costa; Piva; Santos, 2011.

Os árabes agregaram as práticas orientais e dos alexandrinos em sua alquimia, o período alexandrino se dá por volta de 300 a.C., na Grécia e parte do oriente médio, o mesmo período de maria a hebraica. A alquimia árabe traz muito forte a ideia de elixires e o misticismo no seu uso, baseado na alquimia chinesa os elixires teriam capacidades curativas devido seu efeito de equilibrar as qualidades do corpo (BELTRAN, 1996).

O uso de perfumes fazia parte da cultura árabe, porém, diferentemente da antiguidade onde as fragrâncias eram extraídas a partir de infusão de flores em óleos e gorduras, os árabes extraíam a essência das flores por métodos destilatórios.

Ainda carregada de incertezas e tramas enigmáticas, Marie Meurdrac é considerada, por alguns historiadores, como a última alquimista e a primeira mulher a publicar um livro de química (BELTRAN; TRINDADE, 2017).

O livro *La Chymie charitable* de Meurdrac é constituído de seis partes, e a última parte uma coletânea de práticas para o uso da mulher, como

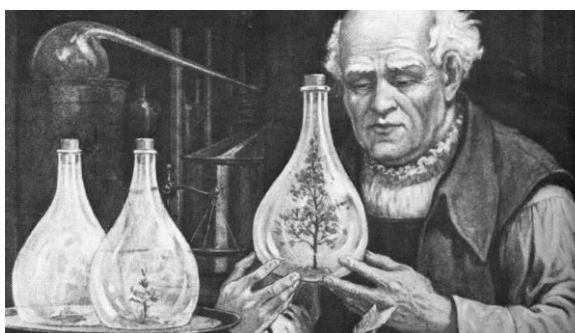
cosméticos, tinturas para o cabelo, cura para problemas de pele e entre outros. Esses produtos eram obtidos a partir de “aguas”, que nada mais eram que a destilação de diversos componentes, flores, frutos, minerais e vegetais.

Assim como Paracelso (1493-1541) e Roger Bacon (1214-1292), Meurdrac acreditava nas propriedades curativas de diversos vegetais, no qual eles seriam capazes de prolongar a vida e curar de todas doenças. Apesar de não utilizar os termos comumente associados a pedra filosofal e o elixir da longa vida, como Bacon e Paracelso utilizavam, Meurdrac também buscava sua obtenção a partir das destilações (TRINDADE, 2011).

Paracelso atuando profissionalmente como médico, recorria a sua bagagem alquímica para explicar os males e propõe sua teoria da doença (os três princípios, enxofre, mercúrio e sal), além de defender a cura pelos semelhantes, no qual seria possível curar doenças administrando pequenas doses de seu precursor, após devidamente purificando, alquimicamente (PORTO, 1997).

Suas inovações e ideias foram contra a doutrina que estava sendo proposta na época, a revalorização dos mestres e doutrinas antigas vindas do islamismo, Paracelso (Figura 7) também confronta o *status quo* da comunidade médica, indo contra os padrões de vestimenta e criticando aqueles que o seguissem (WAGNER, 2019).

Figura 7 – Representação de Paracelso.

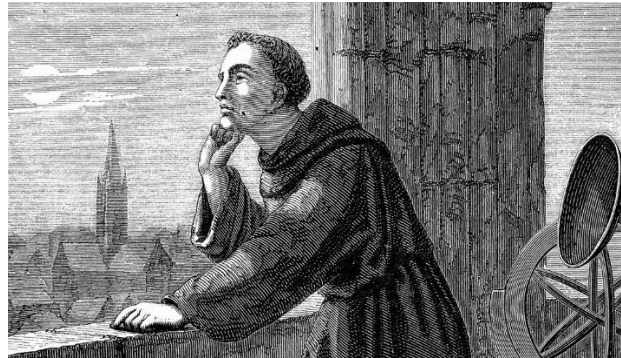


Fonte: Alquimia Operativa, 2016.

Citado anteriormente, o filósofo inglês Roger Bacon (Figura 8), foi um padre franciscano do século XIII que procurou melhorar o conhecimento científico a partir de experimentações e uso da alquimia. Francisco (2018)

discute que Bacon via há necessidade de experimentação para a busca da verdade, dessa forma, a partir de seus experimentos ele traz em seus trabalhos, exemplos detalhados da astronomia, matemática, medicina, alquimia e textos sobre o prolongamento da vida (MARTINELI & MOREIRA, 2014).

Figura 8 – Representação de Roger Bacon.



Fonte: Revista Galileu, 2020.

É indiscutível que o grande progresso da ciência e do saber na época foi “graças ao questionamento das ideias prévias, das autoridades eclesiásticas e acadêmicas, rompimentos dos velhos hábitos e coragem dos filósofos naturais assumirem os desafios para aplicar os experimentos em campo e laboratório” (MARTINELI & MOREIRA, 2014, p. 46).

A destilação do vinho para a obtenção da *aqua vitae* – nos séculos XII e XIII soluções alcoólicas eram chamadas de *aqua ardens* ou *aqua flamens*, porém essas soluções possuíam alto teor de água, para as destilações com maior teor alcoólico era dado o nome de *aqua vitae*, água da vida. (RASMUSSEN, 2014) – tinha a capacidade de promover o rejuvenescimento tanto do corpo quanto do espírito, a ideia de rejuvenescer o espírito traz à tona a influência da filosofia *Neidan* e a extração de essências muito difundida na idade média para a sua prática alquímica, mesmo estando na idade moderna com o começo da popularização do livro ‘O químico cético’ de Boyle.

Meurdrac, muito influenciada pelos livros de destilação publicados na época, se preocupava exacerbadamente com os produtos obtidos a partir da destilação e sua nobreza. Sua prática era carregada de um misticismo sacro,

sendo a destilação, segundo Meurdrac (1974, p. 47 apud TRINDADE, 2011, p. 3), o procedimento mais importante por ser capaz de livrar todas as coisas da “corrupção gerada pelo pecado do homem”.

Como traz Beltran e Trindade (2017, p. 42), “Meurdrac pode ser considerada herdeira daquela tradição medieval que atribuía à destilação o poder de extrair as mais puras “virtudes” dos materiais curativos”.

A capacidade de impressão de textos em massas por volta do século XIV, populariza os métodos de destilação. Nos livros, eram encontradas descrições dos métodos e instrumentos utilizados na metalurgia, e em certos livros de destilação haviam descrições dos fornos destilatórios e a descrição das virtudes das plantas e mineiras e como a destilação poderia exaltar tais propriedades.

A destilação nesse momento ainda “está relacionada com a ideia da extração das virtudes do material, de sua pura quintessência” para elaboração de misturas com propriedades curativas e esotéricas (BELTRAN, 1996, p. 26).

Apenas séculos posteriores com as concepções e impacto das ideias de Boyle que o pensamento pragmático e sacro da alquimia perde seu poder, os métodos destilatórios não eram mais utilizados para explicar e se aproximar do divino e místico, e sim para conhecer melhor a natureza e o papel do homem nesse meio.

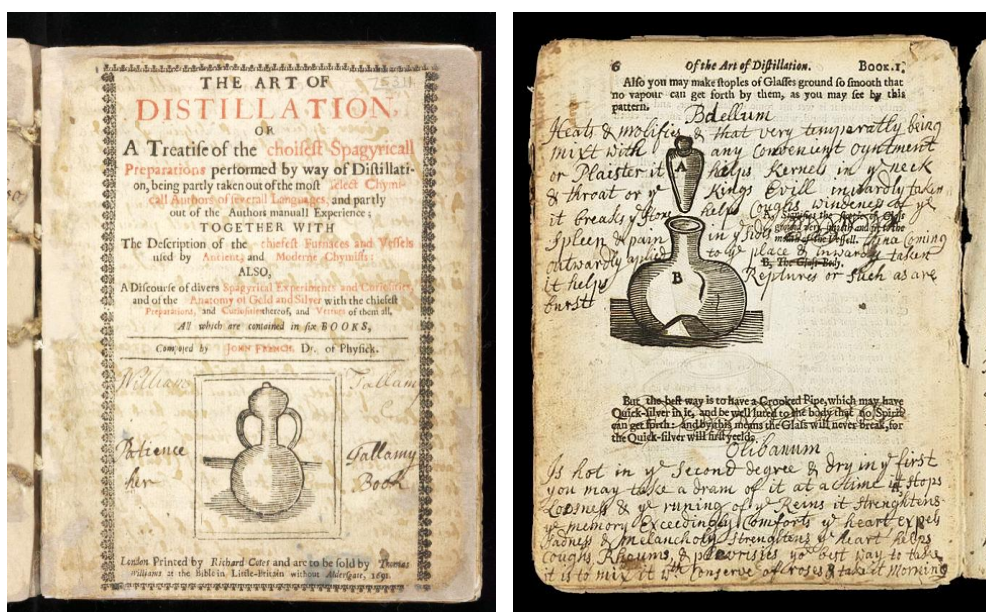
Como apresentado anteriormente, o livro ‘O químico cético’, de Robert Boyle, abre caminhos para o nascimento da Química nos moldes de hoje, “em suma, a Alquimia não participa daquilo que é essencial à Química: a separação entre o sujeito e o objeto.” (ALFONSO-GOLDFARB, 2001, p. 14), havendo o rompimento do pensamento sacro inerente a alquimia.

Processos destilatórios exigiam muita habilidade técnica, tempo, dinheiro e muito conhecimento sobre os ingredientes, esse compilado de conhecimento/habilidades eram desenvolvidos de forma empírica pelos aristocratas. Com o surgimento de textos impressos na Inglaterra no final do século XV, começa um movimento de divulgação científica, transitando o uso da destilação a partir da fabricação de remédios com intuito de caridade para um

pensamento mais prático que vá de encontro as necessidades medicinais de sua própria família (ALLEN, 2016).

No meado do século XVII houve a publicação do *The Art of Distillation* por John French (1616-1657) na Inglaterra, ele foi um físico que teve grande contribuições para a química com um dos primeiros livros definitivo de destilação, e devido à popularidade do paracelsianismo e o extremo crescimento da indústria de destilação, o livro foi um sucesso. Uma das cópias mais conhecidas desta obra foi feita por Rebecca Tallamy, que reúne seus pensamentos e processos de forma manuscrita ao livro. Essa cópia foi passada de geração a geração até chegar em suas mãos aonde ela anotou suas receitas em torno de 1735 (ALLEN, 2016)

Figura 9 – Cópia do *The Art of Distillation*.



Fonte: Wellcome Library, s.d.

As diversas marcações e receitas alquímicas escritas por Rebecca Tallamy, mostra seu fascínio e interesse pelas práticas medicinais e destilatórias. Talvez sua aspiração tenha influência no fato das mulheres terem sido figuras centrais na medicina doméstica no começo da Inglaterra moderna, contudo, mesmo no século XVIII, eram frequentemente chamadas de “praticantes marginais” (FISSEL, 2008).

A existência dessa cópia nos indica a participação das mulheres a textos científicos e guias, além da possibilidade de posse. Mas, também indica o interesse na destilação e processos medicinais em um nível caseiro, mostrando o quanto a ciência e destilação estavam sendo divulgados e permeados na sociedade com o protagonismo das mulheres que foi satanizado e, praticamente, apagado na história pela Inquisição, no século XVIII.

A popularização e facilitação da destilação nessa época não trouxe apenas vantagens; diversos países da Europa começaram a sofrer com alcoolismo desenfreado, principalmente pela comercialização do gim por ser uma bebida barata e de fácil acesso. Neste período, a incidência de cegueira de intoxicação por metanol também foi descrita, uma vez que nem todas as pessoas conheciam as técnicas para separar o metanol do processo

A produção inconsequente de gim não teve apenas impactos sociais, mas também econômicos, pois os alimentos começaram a ficar muito caros decorrente da indústria de destilados. Grãos e seus subprodutos se tornaram escassos e com alto custo devido as grandes quantidades utilizadas na destilação de bebidas alcoólicas. Mais da metade do trigo produzido na Inglaterra era convertido, nas palavras de Render (2012, p. 1206, apud WESLEY, 1773, p. 6-7), em veneno mortal: veneno que destrói naturalmente não só a força e a vida, mas também a moral dos nossos compatriotas.

No início do século XVIII, o parlamento britânico criou leis para dificultar o consumo de gim, resultando em revoltas e o comércio clandestino da bebida. O ato de 1729 taxava a venda legal aos comerciantes com preços exorbitantes, criando paralelamente, um comércio ilegal em bairros pobres. De acordo com Renders (2012, p. 1193), “a liberação fática do consumo excessivo de álcool de alta graduação funcionava como válvula de escape para as camadas mais humildes da sociedade inglesa e, ao mesmo tempo em que impedia, criava tensões sociais”.

No século XVIII, William Hogarth (1697-1764) – conhecido como o precursor da arte inglesa, foi um pintor no qual sua produção artística foi constituída por obras pictóricas, no qual se destaca o retrato (RAMOS, 2008) –

fez diversas gravuras criticando o consumo de gim e defendendo a cerveja, suas imagens foram publicadas no mesmo ano (1751) que o governo implantou legislações capazes de conter o consumo de regulamentar a venda e produção do gim (figura 10).

Figura 10 – Recorte da imagem *Beer Street* de Hogarth.



Fonte: Renders, 2012.

Para o autor supracitado, a imagem apresenta pessoas bem de vida e de saúde, retratando uma situação de afeto, no qual o homem com uma cerveja na mão envolve uma mulher, essa está segurando uma chave que é o símbolo de sua virtude, afastando a ideia de sexo sem compromisso, valorizando a “pureza” e “inocência” da mulher (RENDERS, 2012).

Após o incentivo e a casualidade mostrada no consumo da cerveja apresentada, Hogarth também faz uma crítica muito forte aos destiladores, os chamando de assassinos (Figura 11).

Figura 11 – Recorte da imagem *Gin Lane* de Hogarth.



Fonte: Renders, 2012.

Após uma série de linchamentos em decorrência do movimento anti-gim imposto por leis pelo parlamento, o governo começa a perder o controle sobre a população e começa a fazer vista grossa e aos poucos afrouxar a lei, apaziguando a ira das classes mais pobres.

Apesar do consumo atual de gin ter sido sobrepujado pelas cervejas na Inglaterra, é impossível negar a importância histórico-social desse processo destilatório para o avanço da ciência e crenças locais.

Em tempos atuais se torna difícil não perceber a influência que a destilação tem em nossas vidas, somos uma geração extremamente dependente e acomodada a utilização de automóveis, remédios, atividade agrária e entre outros processos que a destilação está inserida. Não que seja algo negativo, mas mostra que precisamos dos processos destilatórios mais do que imaginamos.

Os automóveis mais utilizados são movidos a gasolina ou etanol, duas substâncias que são obtidas a partir da destilação de uma matéria-prima, a gasolina sendo derivada do petróleo e o etanol, em sua predominância, a cana-de-açúcar.

Winter (2007) aborda que cerca de 98% de toda energia utilizada na indústria automotiva é proveniente de derivados do petróleo. Dessa forma é possível observar o impacto que a destilação tem em nossas vidas, deixamos de

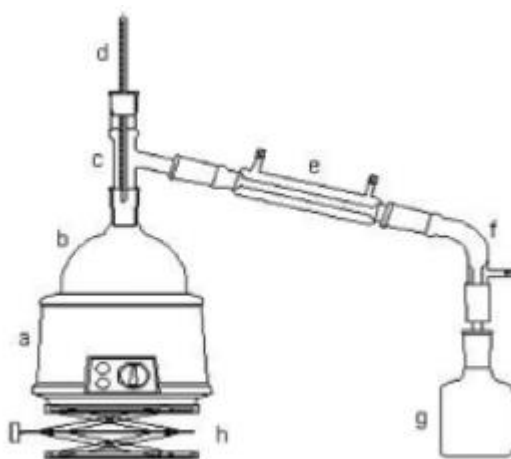
utilizar esse processo como algo ritualístico e esotérico para dependermos de locomoção e até agricultura.

Com o aumento da demanda de alimentos, houve um crescimento da agricultura e, conseqüentemente, a necessidade no controle de pragas. O consumo de agrotóxicos aumentou drasticamente, principalmente nos países de terceiro mundo que possuem elevada atividade agrária; os derivados do petróleo são amplamente utilizados como herbicidas, inseticidas, fungicidas, quelatizantes e entre outros.

Porém, não apenas os usos da destilação aumentaram, suas técnicas, aparelhagem e acesso também tiveram diversos avanços.

Dentre as técnicas de destilação mais utilizadas, está a destilação simples (Figura 12). Esta nos permite separar uma mistura a partir da diferença de volatilidade das substâncias presentes. Ao aquecer a mistura presente no balão de fundo redondo (b) o líquido mais volátil evapora, e ao passar pelo condensador (e) ele se liquefaz, sendo armazenado em um frasco coletor (g).

Figura 12 – Aparelhagem de destilação simples.



Fonte: Peixoto et al, 2012.

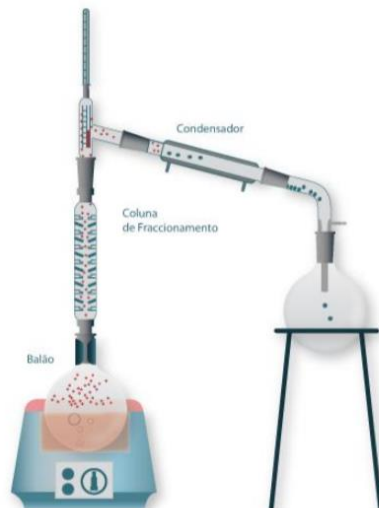
Na região de Uberaba – Minas Gerais, há uma extensa produção sucroalcooleira, a Usina Uberaba S.A produziu cerca de 160 milhões de litros de etanol, a maior utilização desse etanol é para combustíveis, além dessa

utilização óbvia do etanol, seu uso e impacto socioeconômico vão muito além, frente a pandemia causada pelo COVID-19 utilização de etanol hidratado (em gel) pela indústria farmacêutica e pela população mundial nunca foi tão grande.

O etanol anidro é de difícil acesso a população em geral, mas quando o assunto é pesquisas, o álcool etílico absoluto p.a. é de extrema importância para não ter interferentes e erros nas análises.

Para a produção do etanol com alta pureza é necessária a utilização da destilação fracionada, o nome desse processo se dá pela utilização de uma coluna de fracionamento (Figura 13).

Figura 13 – Aparelhagem de destilação fracionada



Fonte: Diniz, 2011.

A destilação fracionada se assemelha bastante a destilação simples, porém permite separar líquidos com ponto de ebulição próximos. Os dois líquidos ao evaporarem e chegarem na coluna de fracionamento, devido aos obstáculos encontrados na coluna, apenas o líquido com menor ponto de ebulição atravessa e é condensado, este processo evaporação-condensação dos líquidos se repete diversas vezes, aumentando a eficiência da separação das misturas.

Após toda essa discussão podemos perceber como a filosofia e prática da destilação está enraizada no desenvolvimento da humanidade, saindo de uma arte mística e sacra para uma técnica extremamente comum e necessária para

a manutenção e avanço da civilização atual. Olhar para o seu desenvolvimento conceitual e mudança epistemológica é de extremo valor na formação crítica e reflexiva de professores em sua formação inicial para que os mesmos compreendam e percebam o caráter mutável e dinâmico da ciência.

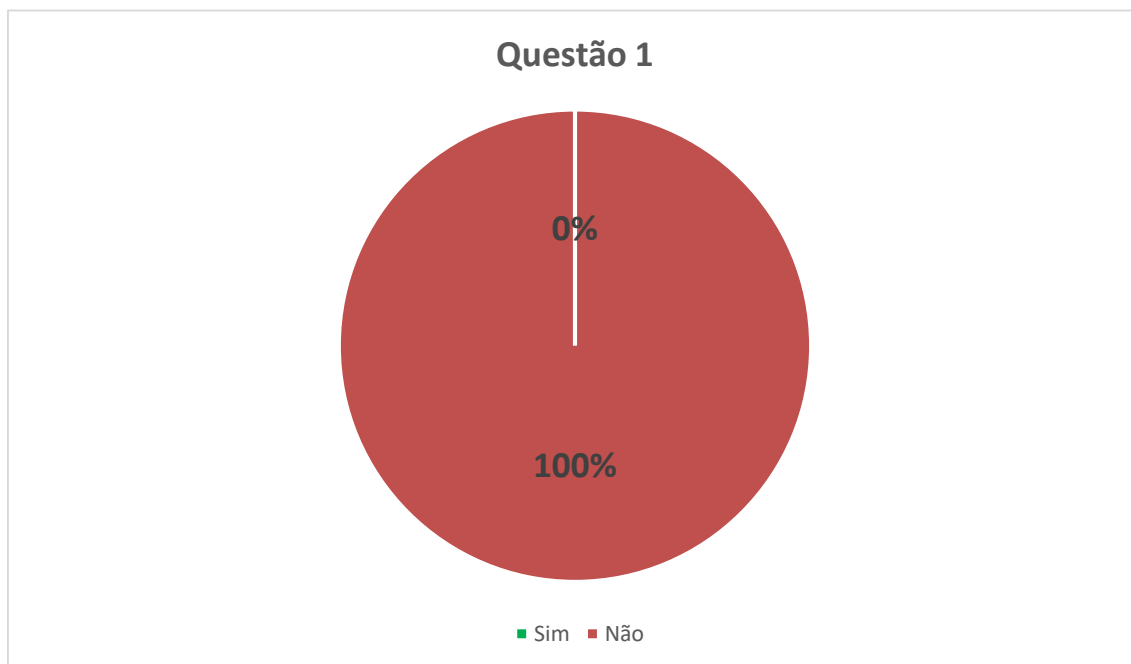
6. RESULTADO E DISCUSSÃO

O audiobook desenvolvido foi avaliado por alunos da disciplina eletiva 'Elementos Históricos da Química', no curso de Licenciatura em Química em uma universidade federal do Triângulo Mineiro. Na elaboração do questionário supracitado, procurou-se avaliar as características e a aceitação de uso do audiobook como ferramenta pedagógica e como um recurso para a formação inicial de professores de Ciências/Química.

6.1. Análise do questionário

1. Você já tinha utilizado algum audiobook como ferramenta de estudo?

() Sim () Não

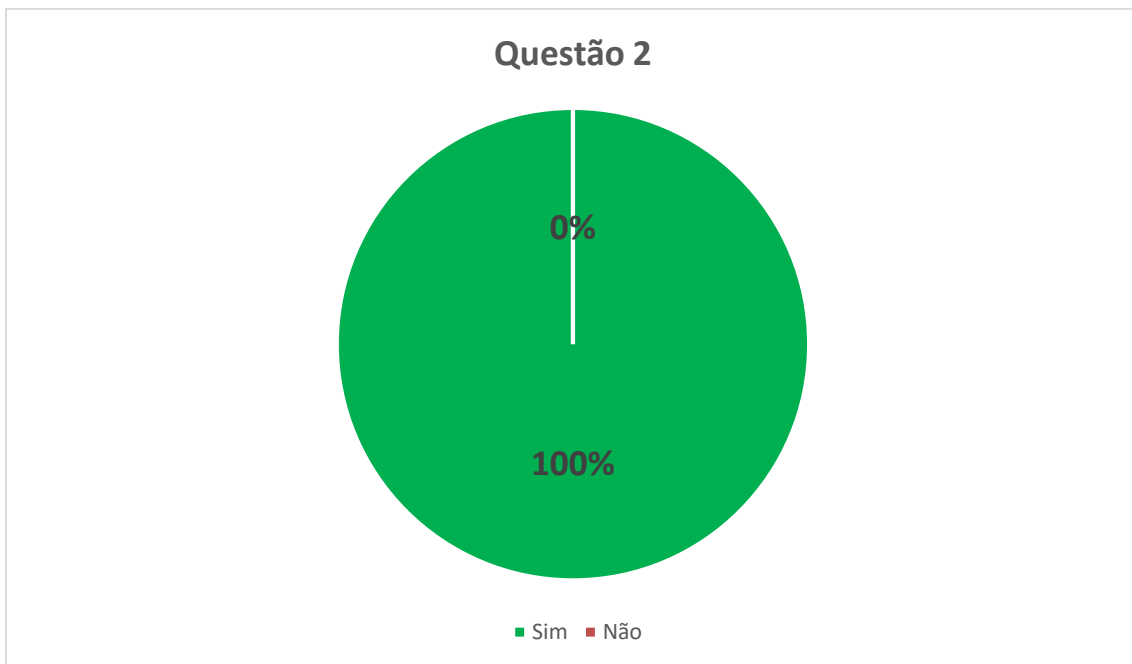


O mercado e a utilização de audiobook é algo novo e de grande crescimento, especialmente no Brasil. A resposta dos alunos vai ao encontro a análise que realizamos no Portal de Periódicos fornecido pela CAPES/MEC, o qual pontua uma extrema escassez, não apenas na utilização de audiobooks, mas também, na sua utilização como ferramenta precursora da aprendizagem.

Esperava-se que houvesse pouco contato com audiolivros/ebooks por parte dos sujeitos da pesquisa, porém a resposta unanime foi surpresa, visto que as novas gerações estão cada vez mais familiarizadas com as ferramentas digitais e com milhares de recursos multimídias ao seu dispor, reforçando a crítica já existente no modelo tradicional de ensino, uma vez que os avanços tecnológicos mudam não só a forma de agir, mas também de pensar, ensinar e aprender.

2. A partir da experiência com este audiolivro, você utilizaria outras vezes este recurso?

() Sim () Não



Analisando a questão e sua resposta unanime, podemos inferir que os alunos consideraram a ferramenta pertinente e com potencial para a aprendizagem, sobretudo, dos aspectos históricos acerca da alquimia e do processo de destilação.

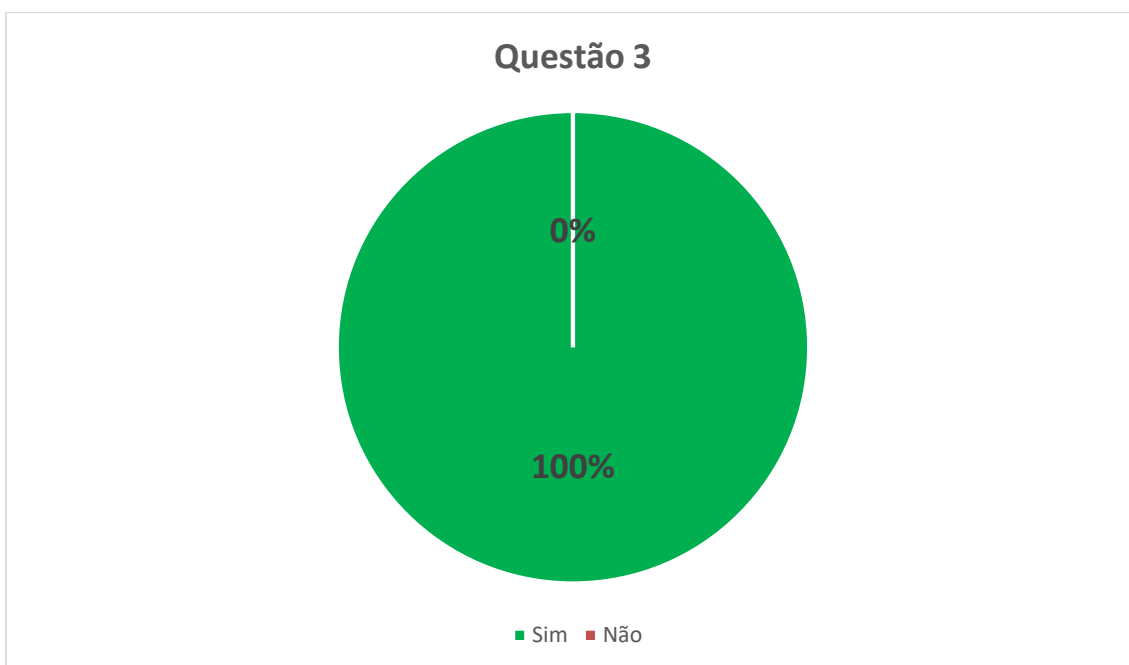
Podemos também relacionar a experiência positiva do uso do audiolivro com as vantagens e capacidades atreladas a esse recurso, entre elas: o estudo concomitante com outras atividades cotidianas, de lazer e serviços que não

requerem dedicação mental exclusiva (lavar louças, limpar a casa, fazer uma caminhada etc).

Além dos motivos citados acima, julgamos que a extrema facilidade e preferência a recursos digitais da nova geração, e a busca de um ensino mais dinâmico e inovador pelos nativos digitais, foram fatores pertinentes para uma futura reutilização do audiobook pelos sujeitos da pesquisa.

3. Você acredita ser possível aprender sobre a História da Ciência/Química através de audiobooks?

Sim Não

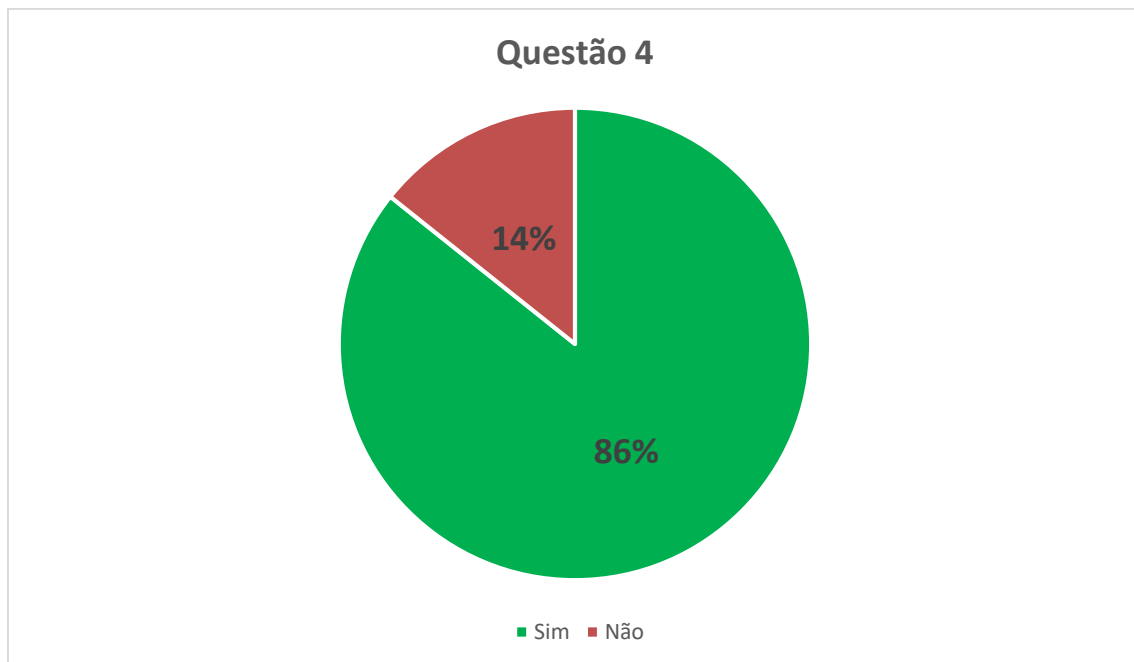


Por afirmarem que o audiobook pode ser utilizado como uma estratégia a auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de HC, confirmamos seu potencial na formação crítica e reflexiva dos fatos socioculturais existentes na época.

Podemos extrapolar e considerar, ainda, que a possibilidade de aprendizagem também se dá na potencialidade de aprimoramento da atenção para acompanhar narrativas; uma forma de ensino enraizada a séculos na humanidade, explorando a imaginação e construindo saberes pela audição (MAIA; MONTEIRO; BARBOSA, 2012).

4. Na qualidade de professor de Química, você adotaria materiais como este com seus alunos?

() Sim () Não



Mesmo com todas as potencialidades e vantagens da utilização desse objeto educacional já apontadas ao longo da dissertação, ao se trabalhar com alunos da educação básica, encontra-se muitos problemas que não são tão frequentes no ensino superior. Dentre essas limitações estão, a facilidade de se render à distração e deixar o estudo de lado, a não valorização do ensino e trabalho realizado pelo professor, e o que consideramos crucial, estar em sala de aula por livre espontânea vontade, pelo desejo de aprender.

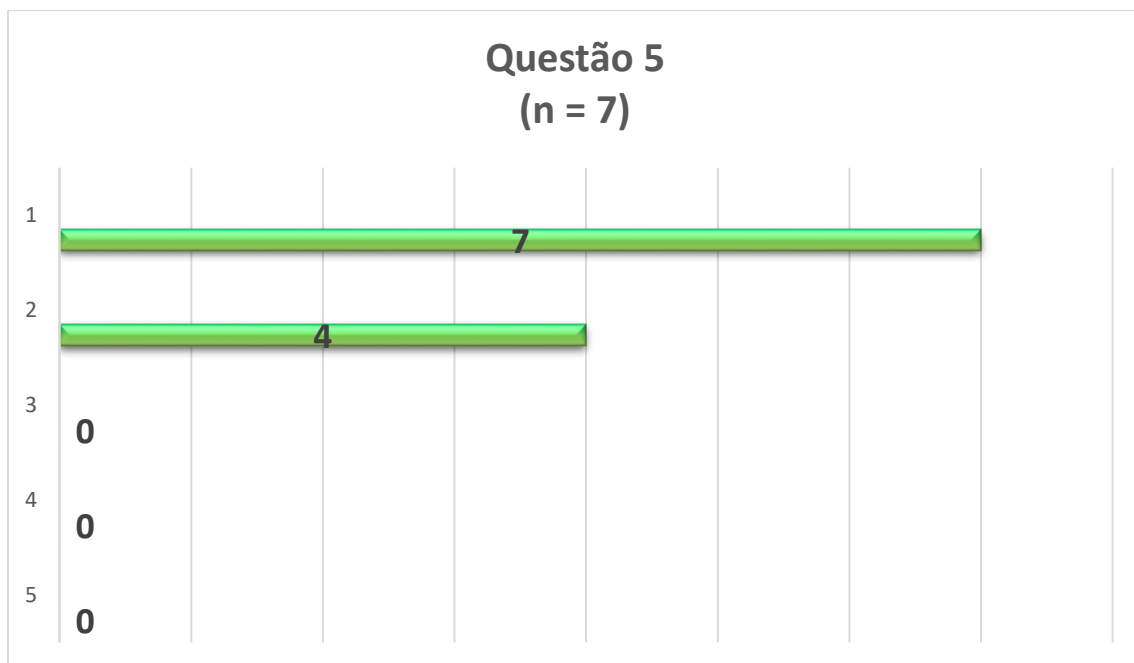
Julgamos que o aluno que não utilizaria o audiobook para a rede básica, tenha considerado esses fatores no momento de responder; outro motivo que pode ter acarretado o resultado obtido é a linguagem e a densidade de informações apresentadas. Embora elaboramos o produto tendo em mente auxiliar na formação de professores, reconhecemos que o audiobook é denso e traz um conteúdo a partir de uma abordagem atípica sobre o assunto.

Em contrapartida, pelo alto grau de aceitação e o potencial de utilização apontados pelo alunos no questionário, interpretamos a resposta como que a

linguagem utilizada no audiobook não está complexa, trazendo um riqueza de conteúdo.

5. Como você qualifica as informações e o conteúdo do audiobook produzido? (Caso julgue pertinente, responda mais de uma opção)

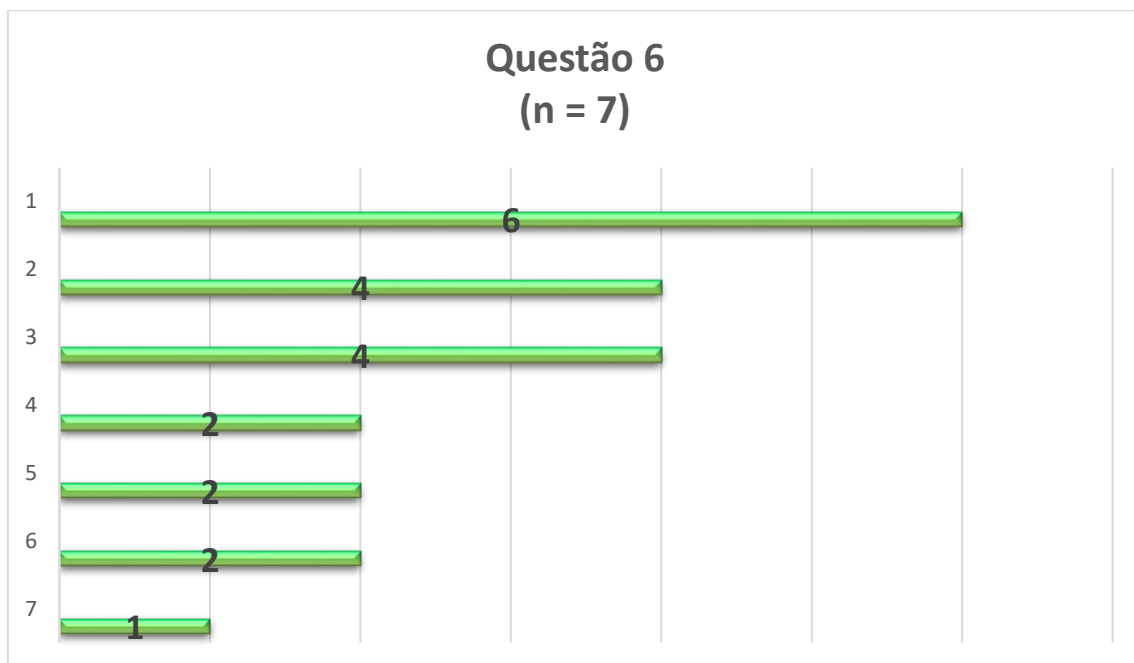
- (1) Complementar às aulas
- (2) Objetivo
- (3) Inadequado
- (4) Confuso
- (5) Cansativo



A pergunta explícita que todos os alunos da disciplina de Elementos Históricos da Química que participaram da pesquisa, consideraram o material complementar as aulas e com um conteúdo objetivo. Podemos inferir a partir das respostas que o material possui potencial para a aprendizagem de História da Química.

6. Qual aspecto você considera mais relevante neste audiobook? (Caso julgue pertinente, responda mais de uma opção)

- (1) Otimiza o tempo
- (2) Estimula um diálogo mental
- (3) Traz riqueza histórica
- (4) Facilita a aprendizagem
- (5) Contextualiza o conteúdo
- (6) Possui uma linguagem simples
- (7) Atrai a atenção do ouvinte



Uma das justificativas e objetivos mais trabalhados sobre o audiobook na dissertação foi a otimização do tempo e sua capacidade de simultaneidade com outras atividades. Com isso, podemos perceber que os sujeitos da pesquisa também compartilham dessa visão e consideram a capacidade de otimizar o tempo uma característica do produto.

O estímulo do diálogo mental foi outro aspecto que os alunos acharam relevante. Isso nos mostra a importância do uso de recursos linguísticos no audiobook com o intuito de despertar no ouvinte um diálogo mental/interno e

provocativo, o que, possivelmente, está atrelado aos recursos citados acima e uma vocalização cheia de sentimentos e entonação.

Por ser uma dissertação com enfoque na História e Filosofia da Ciência e, também, no produto, buscamos trazer uma riqueza histórica e cultural dos assuntos abordados, o que se confirma pelas respostas no questionário no qual grande parte dos alunos expressa esse item.

Nos chamou a atenção que apenas quatro alunos pontuaram a riqueza histórica como um aspecto do audiolivro e isso nos remeteu a uma reflexão, pois esperávamos que fosse ser uma das alternativas mais indicada.

A história que apresentamos não é linear, a qual foge da apresentação convencional de fatos e contos. Neste material adotamos uma narração centrada em momentos específicos e filosóficos da alquimia e o desdobramento da destilação, o que talvez justifique a resposta pouco expressiva na identificação da riqueza histórica por parte dos envolvidos.

Não podemos descartar a possibilidade de que o significado de “riqueza histórica” tenha conotações diferentes para os autores e alunos, uma vez que nesse momento inicial da graduação os sujeitos da pesquisa ainda estão fortemente influenciados pelas visões deformadas da ciência e o que é de fato, história da ciência.

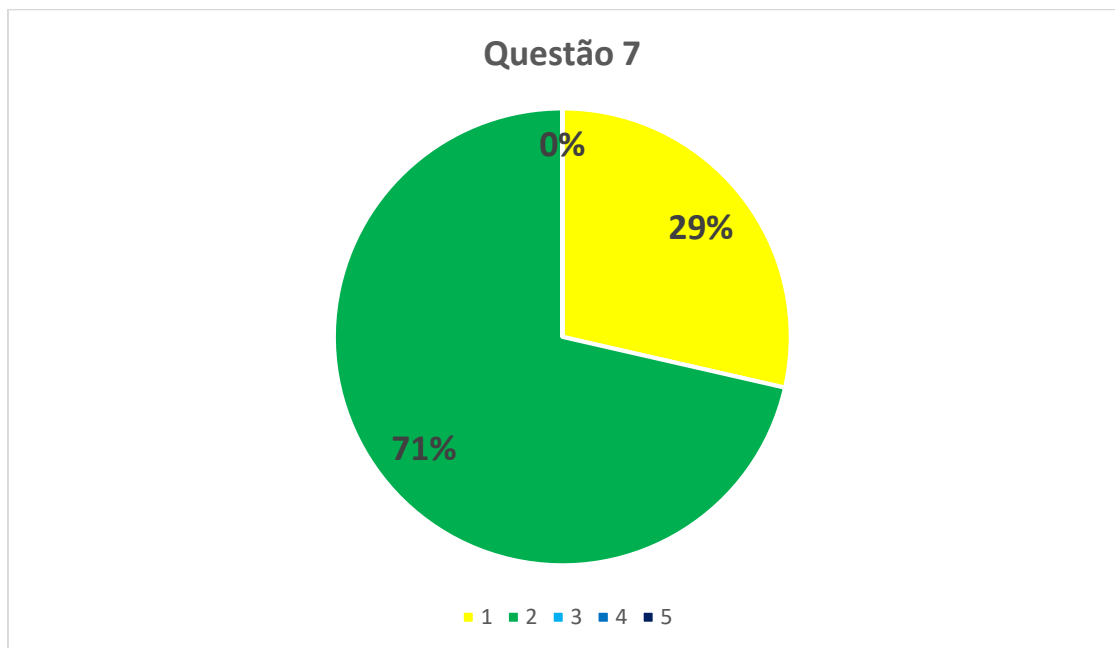
Surpreendentemente, as alternativas “Facilita a aprendizagem”, “Contextualiza o conteúdo” e “Possui uma linguagem simples” tiveram apenas 28,5% de marcações (2 de 7 alunos) enquanto “Atrai a atenção do ouvinte” somente 1 entre 7 alunos. Talvez, essas respostas estejam associadas a não adaptação pelo estudo de forma exclusivamente auditiva, sendo uma metodologia nova para os alunos e suas expectativas do que seria o produto. Da mesma forma, sentimos falta de promover articulações mais evidentes com os conceitos químicos. Na mesma direção, acreditamos que a inclusão dos elementos interrogativos e interativos poderia ser mais recorrente ao longo da narrativa, atraindo a atenção do ouvindo.

Para uma melhor sedução da atenção, talvez a utilização de músicas de fundo e efeitos sonoros que encaixem no momento do texto (sons de metalurgia,

respiração/meditação, líquidos fervendo etc) promovam um melhor engajamento do ouvinte, além da possibilidade de uma narração mais performática.

7. Considerando o audiobook apresentado, como você qualifica o material?

- (1) Excelente
- (2) Bom
- (3) Indiferente
- (4) Ruim
- (5) Péssimo



As respostas dadas para a questão demonstram que os alunos qualificam, em sua totalidade, que o material é de qualidade e tem o potencial para contribuir na aprendizagem de História da Ciência, explorando sobre a relação entre a alquimia e os processos de destilação. O potencial de ensino encontrado no audiobook nos permite acreditar que este recurso pode auxiliar para o melhor entendimento dos conteúdos quando associado às aulas.

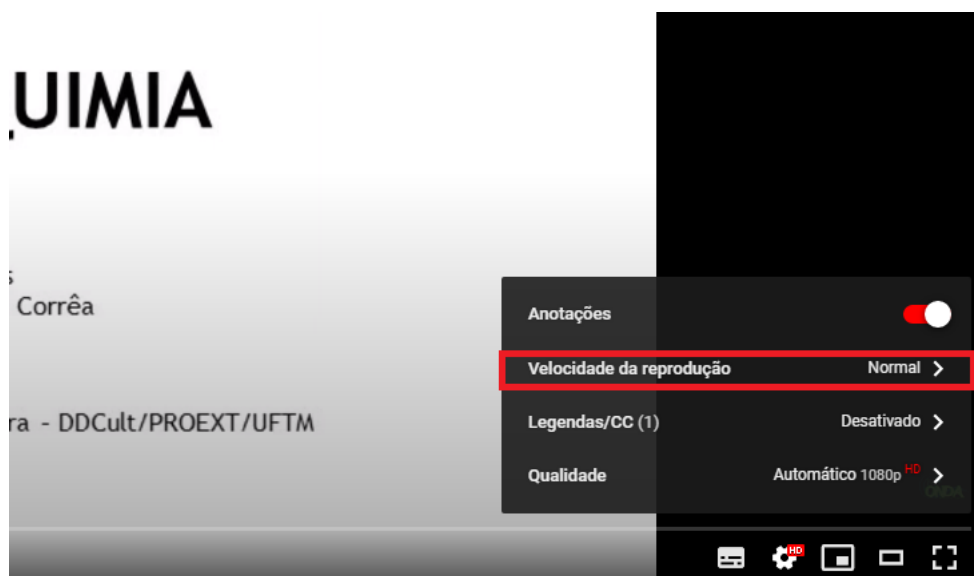
6.2. O audiobook

Vale pontuar que, o audiobook desenvolvido não é um material que visa substituir livros da História da Alquimia/Ciência/Química, mas é um material de apoio de grande valor que vai ao encontro das diversas dificuldades encontradas por graduandos, como a grande complexidade dos livros de ensino superior e a provação que é estudá-los, uma vez que exigem disciplina e comprometimento que muitos não possuem.

Gostaríamos de pontuar o porquê do adensamento da alquimia oriental no produto e capítulo teórico, já que é um episódio da história muita das vezes ignorado e até desconhecido. Ainda que temos diversos filmes/jogos/desenhos retratando a pedra filosofal e a alquimia ocidental, não podemos negligenciar a origem da mesma, uma vez que a alquimia oriental faz parte da construção da alquimia como um todo e da destilação, em uma determina época e contexto.

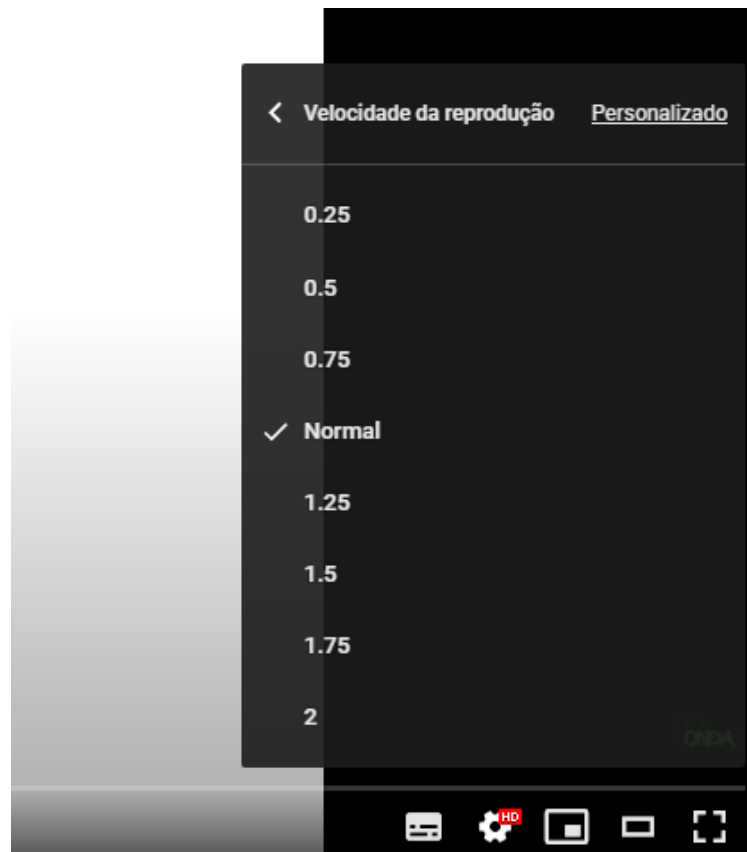
Como já mencionado, o audiobook está disponibilizado no plataforma de livre acesso YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=fiLCqR8HQR4>), e possui uma ferramenta no qual é possível adaptar a velocidade do áudio, caso o ouvinte queira, o que contribui para uma experiência mais personalizada e compatível com os anseios do ouvinte.

Figura 14 – local para alteração de velocidade no YouTube.



Fonte: YouTube.

Figura 15 – velocidades disponíveis para alteração



Fonte: YouTube.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do questionário aplicado na disciplina 'Elementos Históricos da Química' podemos inferir que o audiolivro elaborado é uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de História da Ciência. A análise das respostas mostrou que o objetivo do produto e da dissertação de desenvolver um audiolivro que narrasse os aspectos históricos da alquimia e do processo de destilação, além de evidenciar a aceitação do material como ferramenta na construção do saber, foi atingido. Esperamos que o material seja amplamente acessado e contribua para a imersão dos interessados, assim como, contribua para o momento de estudo de professores de Química.

Embora não tenhamos trabalho com professores da rede básica de educação nesse primeiro momento, ressaltamos que, a visão daqueles já inseridos no meio seria de grande valor e com o potencial de trazer reflexões únicas e enriquecedoras. Em um trabalho futuro com maior tempo hábil, serão imprescindíveis a colaboração e a utilização do audiolivro na formação continuada.

Nesta pesquisa foi possível concluir que o audiolivro tem a capacidade de auxiliar na complementação das aulas de uma forma dinâmica e única, não procurando substituir o livro ou o professor, mas sim, tentando sanar a falta de tempo que impera sobre a vida das pessoas.

Após a aplicação do audiolivro e o retorno das questões pelos alunos, observamos mudanças a serem feitas em futuros materias para a potencialização da aprendizagem, entre essas mudanças estão: no fim de cada faixa reservar um tempo para a reflexão dos assuntos abordados, a utilização de músicas de fundo e efeitos sonoros, além do potencial de uma narração mais performática e teatral atrair a atenção dos ouvintes.

A busca por ferramentas que dialogam com a nova geração e suas dificuldades/facilidades não é necessariamente a tentativa de florear o ensino, mas sim, a tentativa de fazer um ensino mais alternativo, inclusivo e envolvente. O audiolivro apresenta-se como uma das ferramentas que "[...] pode contribuir

com a disseminação de informações, tornando o acesso a essas mais ágeis, além de promover a inclusão social, cujo objetivo é priorizar a igualdade de direitos entre os indivíduos” (FARIAS, 2012, p. 32).

Conforme discorre Coelho (2012, p. 89), “não podemos pensar a comunicação e nem a educação a partir de paradigmas retrógrados, já que os avanços tecnológicos mudaram a forma de ser, agir e pensar da sociedade”. Frente ao exposto, o desenvolvimento do material mostrou a quão árdua é a tarefa de elaborar recursos e materiais didáticos.

Por fim, vivemos atualmente a exaustiva tarefa de contribuir para uma formação mais significativa, em todos os âmbitos. Da mesma forma, a realização desta pesquisa e os obstáculos que enfrentei no mestrado se deram pela busca, pessoal, em ser um profissional e um professor de Química melhor.

8. REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. Da alquimia a Química. São Paulo: Landy, p.14, 2001.

ALLEN, K. Hobby and Craft: Distilling Household Medicine in Eighteenth-Century England. **Early Modern Women: An Interdisciplinary Journal**, v. 11, n. 1, 2016

BATAGLIA, E. **ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS**. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação (Acupuntura) - Escola Brasileira De Medicina Chinesa – EBRAMEC, São Paulo, 2015.

BELTRAN, M. H. R. Destilação: a arte de “extrair virtudes”. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, n.4, 1996.

BELTRAN, M. H. R.; TRINDADE, L. S. P. História da Ciência e Ensino: Abordagens Interdisciplinares. São Paulo: **Ed. Livraria da Física/CAPES**, 2017.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. História da Ciência para formação de professores. São Paulo: **Ed. Livraria da Física/CAPES**, 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Ministério da Educação**. Brasília - DF, parte III, 2000.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Ministério da Educação**, p. 550, Brasília, 2017.

CAMPOS, A. P. de. Ruudt Peters: a materialidade do corpo e a espiritualidade da matéria. **Estúdio**, Lisboa, v. 5, n. 10, p. 118-126, dez. 2014. Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1647-61582014000200015&lng=pt&nrm=iso . Acesso em 04 de fevereiro de 2019.

CACHAPUZ, A.; Praia, J. Y.; Jorge, M., *ciência*, Educação em Ciência e Ensino das Ciências. Lisboa: **Ministério da Educação**, 59-94, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-Pérez, D. Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações. 28º ed. São Paulo: **Cortez Editora**, 2011.

CEBULSKI, E. S.; MATSUMOTO, F. M. A história da química como facilitador da aprendizagem do ensino de química. **Portal Educacional do Estado do Paraná**, 2008. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2035-8.pdf . Acesso em 20 de março de 2019.

- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5a ed. Coleção Educação em Química. Editora Unijuí, 2010.
- CHASSOT, A. **Catalisando transformações na Educação**. Ijuí: Unijuí, 1998.
- CHASSOT, A. I. **Alquimiando a química**. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, nº1, 1995.
- COELHO, P. M. F. OS NATIVOS DIGITAIS E AS NOVAS COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v.5, n.2, p. 89, 2012.
- COLUNGA-GARCIAMARIN, P.; ZIZUMBO-VILLARREAL, D. El Origen de los Mezcales. **Revista Médica de Arte y Cultura**, v. 10, p. 38-44, 2013
- COSTA, N. L.; PIVA, T. C. C.; SANTOS, N. P. MARIA A JUDIA E A ARTE HERMÉTICO-MOSAICA. *In: Congresso Scientiarum História IV*, v.1, p. 599-605, 2011.
- DINIZ, J. S. Uma abordagem contextualizada e diferenciada do tema bioetanol nas aulas de química do ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso (Química) – Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, 2012
- DUARTE, M. C. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA PRÁTICA DE PROFESSORES PORTUGUESES: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.
- ELIADE, Mircea. **Ferreiros e Alquimistas**. Lisboa: Relógio d'Água, 1987.
- FARIAS, S. C. O AUDIOLIVRO E SUA CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES E NA INCLUSÃO SOCIAL. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v.10, n.1, p. 32, 2012.
- FERREIRA, M. D. R. Das origens da alquimia até o surgimento da química. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – **Instituto de Química, Universidade de Brasília** – UnB, Distrito Federal, 2012.
- FISSEL, M. E.; Introduction: Women, Health, and Healing in Early Modern Europe. **Bulletin of the History of Medicine**, v. 82, n. 1, 2008.
- FRANCISCO, A. B. CIÊNCIA NO CREPÚSCULO DO MEDIEVO: REFLEXÕES FILOSÓFICAS DE ROGER BACON. *In: II Encontro de Pós-Graduação do Núcleo de estudos sobre Antiguidade e Medievo*, UNESP - Faculdade de Ciências e Letras de Assis, 2018.
- GIL-PÉREZ, D.; Montoro, I. F.; Alís, J. C.; Cachapuz, A.; Praia, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GODINHO, B. S. S. O conflito dos discursos sobre a alquimia no fim da idade média. In: **XXIX Simpósio Nacional de História**, 2017, Anais (on-line).

Disponível em:

[https://www.snh2017.anpuh.org/resources/anais/54/1493592665_ARQUIVO_O_conflitodosdiscursosemtornodaalquimianofimdaIdadeMedia\[Completo-Anpuh-2017\].pdf](https://www.snh2017.anpuh.org/resources/anais/54/1493592665_ARQUIVO_O_conflitodosdiscursosemtornodaalquimianofimdaIdadeMedia[Completo-Anpuh-2017].pdf) . Acesso em 01 de abril de 2019.

Golden Elixir Press. Golden Elixir,.

Disponível em: https://www.goldenelixir.com/jindan/jindan_intro_3.html . Acesso em: 23, nov. 2020.

GONÇALVES, C. L. D. **Gerações, tecnologia e educação: análise crítica do emprego educativo de novas tecnologias da informação e comunicação na educação superior da Região Metropolitana de Campinas, SP.**

Dissertação de mestrado (Mestrado em educação) - Centro Universitário Salesiano de São Paulo – UNISAL, Americana, 2012.

GOGUITCHAICHVILI, A.; SOLANO, M. C.; ARCE, J. C. L.; PUCHE, M. C. S.; MORALES, J.; SOLER, A. M.; URRUTIA-FUCUGAUCHI, J. Archaeomagnetic evidence of pre-Hispanic origin of Mezcal. **ELSEVIER**, Journal of Archaeological Science, v. 21, p. 504-511, 2018.

GÓMEZ, A. P. **O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo.** In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

LESSA, C. M. R. DEMOCRACIA E UNIVERSIDADE PÚBLICA O DESAFIO DA INCLUSÃO SOCIAL NO BRASIL. In: PEIXOTO, M. C. L. Universidade e democracia: experiências e alternativas para ampliação do acesso à Universidade pública brasileira. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

LIMA, I. M.; MOURA, A. C. C. PROJETO AUDIOTECA: ENSINO DE LEITURA MEDIADO PELO USO DO AUDIOLIVRO. **Revista Entrelinhas** – V. 10, nº 1, p. 22, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

Maria, a Profetisa: as criações da mãe da alquimia que ainda são usadas, 20 séculos depois. BBC, 2019. Disponível em:

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-50817892> . Acesso em: 24 de Jun. de 2021.

MARQUES, D. M. Formação de professores de ciências no contexto da História da Ciência. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 11, p. 1-17, 2014

MARQUES, D. M.; CALUZI, J. J. **A história da ciência no ensino de química: algumas considerações**, 2005. Disponível em: www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0938-1.pdf . Acesso em: 01 de abr. de 2019.

MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. v. 6, p. 16-31, 2012.

MATTHEWS, M. R **Caderno Catarinense do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164, 1995.

MENEZES, N. C; FRANKLIN, S. AUDIOLIVRO: UMA IMPORTANTE CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA PARA OS DEFICIENTES VISUAIS. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 2, n. 3, p. 61, 2008.

MIZIARA, A. C.; CALUZI, J. J. **Um instrumento revolucionário no ensino de química**. In: IV ENPEC, 4., 2003, São Paulo. Anais... Bauru: 2003. p. 2, online.

MOREIRA, M. A. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf> .

NAQATSUKI, T. **Re:Zero - Começando uma Vida em Outro Mundo – Livro 10**. Newpop, 1º ed, 2019.

OKI, M. C. M. A História da Química na perspectiva kuhniana. **Química nova na escola**, nº 20, p. 32, 2004.

OLIVEIRA, B. J.; CONDÉ, M. L. L. Thomas Kuhn e a nova historiografia da ciência. **Revista ensaio**. Belo Horizonte – MG, v. 04, nº 02, p. 143-153, 2002

PASTRO, S. M. G; CONTIERO. D. T. Uma análise sobre o ensino de História e o livro didático. Londrina, **História & Ensino**, v. 8, edição especial, p.59-66, 2002.

PEIXOTO, C. R. M.; ROSA, G. R.; SILVA, C. N.; SANTOS, B. T. S.; ENGELMAN, T. L. MINIPROJETO PARA ENSINO DE QUÍMICA GERAL

EXPERIMENTAL BASEADO NA FERMENTAÇÃO DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Química Nova**, v. 35, n. 8, p. 1686-1691, 2012

PETTIT, J. E. E.; WELLS, M. Revelation in Early Daoist Hagiography: A Study of *The Traditions of Lord Pei*. **Asia Major**, v. 33, 2020.

PREGADIO, F. THE ENCYCLOPEDIA OF TAOISM. **Routledge**, Londres e Nova York, 2008.

PONTES, V. H. S.; CORRÊA, T. H. B. A Importância do Ensino de História da Química na Formação de Professores: A raiz da Construção do Conhecimento. **XII Evento de Educação em Química**, Araraquara, 2014.

PONTES, V. H. S.; CORRÊA, T. H. B. **A VIRTUDE DA ALQUIMIA**. 2021, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fiLCqR8HQR4&>. Acesso em: 30 de mar. 2021

PORTO, P. A.. Os três princípios e as doenças: a visão de dois filósofos químicos. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 569-572, out. 1997

RAMOS, A. A LINHA DA BELEZA DE WILLIAM HOGARTH. *Revista Filosófica de Coimbra*, n. 33, p. 147-158, 2008.

RASMUSSEN, S. C. The Quest for Aqua Vitae: **The History and Chemistry of Alcohol from Antiquity to the Middle Ages**. Springer, 2014.

RENDERS, H. O consumo de álcool segundo as gravuras *Beer Street* e *Gin Lane* de William Hogarth e as obras de John Wesley: convergências e diferenças. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 19, n. 3, p. 1191-1218, 2012

SOUZA, M. S. D.; CELVA, R. A.; HELVADJIAN, V. Audiobook: um suporte para a educação literária. **Leitura: Teoria & Prática**, v. 28, nº 55, 2010.

TRINDADE, L. S. P.; BELTRAN, M. H. R. As práticas femininas e os conhecimentos sobre a matéria: alguns antigos cosméticos. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, 2017.

WEBER, L. N. D.; LEITE, C. R.; STASIAK, G. R.; SANTOS, C. A. S.; FORTESKI, R. O ESTRESSE NO TRABALHO DO PROFESSOR. **Imagens da Educação**, v. 5, nº 3, p. 40-52, 2015.

WAGNER, J. J. T. **Paracelso – pioneiro, plural, polêmico**: Traduzir para resgatar uma personalidade histórica marginalizada. Dissertação de mestrado (Língua e Literatura Alemã) – Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Filosofia, Letras, e Ciências Humanas. 2019

WELLCOME LIBRARY. Sem data. Disponível em:
<https://wellcomecollection.org/works/svh2ttat/items>. Acesso em: 24 de Jun. de 2021.

WINTER, A. **CARACTERIZAÇÃO DE FRAÇÕES ULTRA PESADAS DE PETRÓLEO NACIONAL POR MEIO DO PROCESSO DE DESTILAÇÃO MOLECULAR**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2012.

ZACCARIA, B.; CHINAGLIA, D. F.; OLIVEIRA, I. DESTILAÇÃO. Operações Unitárias Experimental II – 2, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORELA (EEL), 2019.

APÊNDICE A – Questionário aplicado

1. Você já tinha utilizado algum audiobook como ferramenta de estudo?
() Sim () Não

2. A partir da experiência com este audiobook, você utilizaria outras vezes este recurso?
() Sim () Não

3. Você acredita ser possível aprender sobre a História da Ciência/Química através de audiobooks?
() Sim () Não

4. Na qualidade de professor de Química, você adotaria materiais como este com seus alunos?
() Sim () Não

5. Como você qualifica as informações e o conteúdo do audiobook produzido?
(Caso julgue pertinente, responda mais de uma opção)
(1) Complementar às aulas
(2) Objetivo
(3) Inadequado
(4) Confuso
(5) Cansativo

6. Qual aspecto você considera mais relevante neste audiobook? (Caso julgue pertinente, responda mais de uma opção)
(1) Otimiza o tempo
(2) Estimula um diálogo mental
(3) Traz riqueza histórica
(4) Facilita a aprendizagem
(5) Contextualiza o conteúdo

(6) Possui uma linguagem simples

(7) Atrai a atenção do ouvinte

7. Considerando o audiolivro apresentado, como você qualifica o material?

(1) Excelente

(2) Bom

(3) Indiferente

(4) Ruim

(5) Péssimo

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



(De acordo com a resolução número 196/96 sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde – Brasília/DF).

Destilando o Som do Texto: Uma Proposta de Audiobook na Formação de Professores de Química

Natureza da pesquisa e objetivos: Dissertação de mestrado - Na intenção de contribuir com a formação docente, essa dissertação desenvolveu um audiobook intitulado 'A Virtude da Alquimia'. Esse objeto educacional tem como desígnio abordar a influência da alquimia e de sua filosofia na história da construção do conhecimento, a análise do questionário sobre o produto (audiobook) tem como principal objetivo evidenciar a aceitação do material como ferramenta na construção do saber.

Autonomia dos sujeitos: Em todos os casos serão resguardadas a privacidade dos sujeitos. Os participantes da pesquisa terão liberdade de desistir e ou retirar seu consentimento em qualquer fase desta, sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

Sentindo-me esclarecido pelas informações apresentadas quanto aos procedimentos da pesquisa: Eu, _____, portador(a) do RG nº. _____ declaro que concordo em participar como voluntário(a) da presente pesquisa e que autorizo o uso da publicação dos resultados provenientes deste trabalho a ser conduzido pelo mestrando Victor Henrique Silva Pontes, do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, sob orientação do Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa.

Por ser verdade, assino em duas vias de igual teor.

Assinatura do participante

Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa
Orientador

Uberaba - MG
2020

APÊNDICE C – Texto modificado para gravação



Título da dissertação:

Destilando o Som do Texto: Uma Proposta de Audiobook na Formação de Professores de Química

Título do audiobook:

A VIRTUDE DA ALQUIMIA

Mestrando: Victor Henrique Silva Pontes

Orientador: Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa

Primeira faixa:

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Dentre os autores que se dedicaram ao estudo da História da Ciência (HC), Thomas Kuhn se destaca por apresentar, em meados do século XX, uma nova teoria epistemológica da ciência, procurando analisar e entender seu desenvolvimento histórico. Suas considerações teóricas ganharam destaque ao trazer um novo entendimento sobre a produção de conhecimento, afastando-se de uma visão de HC meramente evolutiva, linear, sedimentar e de fatos temporalmente pontuais. Nessa visão, os constructos humanos acerca das Ciências ganham uma relação mais engendrada, sendo uma matriz histórica dinâmica e marcada por rupturas de paradigmas.

Ao pontuar e descrever descobertas isoladas e os supostos “pais” de determinadas áreas e teorias, sob um caráter totalmente taxativo, a história da ciência é apresentada em muitos livros, e reproduzida em discursos, na perspectiva de evolução. Assim, a impressão que se dá é que as novas descobertas são realizadas a partir de “*insights*” miraculosos, os quais invalidam o conhecimento que o antecedente, assim como, que todos os personagens não mencionados são irrelevantes para a ciência (*baseado em*: BELTRAN; SAITO & TRINDADE).

Elemento interrogativo interativo (EII):

Talvez, você já tenha notado, em livros didáticos de Ciências/Química, retratações que, indiretamente, levam o aluno a pensar a Ciência como um conhecimento tácito. A famosa figura da maçã caindo sobre a cabeça do físico inglês Isaac Newton, seria a real causa da concepção da lei da gravidade? Como sugestão, reflita sobre a frase do próprio Newton: “Se enxerguei mais longe, foi porque me apoiei sobre os ombros de gigantes”. A que Isaac Newton se referia ao dizer esta frase?

Retornando, com as reflexões suscitadas por historiadores e filósofos da Ciências, a concepção histórica e filosófica que é trabalhada hoje, ou pelo menos como deveria ser, resgata a valorização do conhecimento sistêmico, sendo este

fruto de tramas sociais e da área “técnica”. A utilização da história apenas como uma “fábula” sobre o que fazer e o que não fazer, é negligenciar a cultura e a sociedade como fatores importantes na construção de um conhecimento. Essa é a marca da historiografia da ciência pós-Thomas Kuhn, a qual passa a ter um caráter social, muito fundamentado nas Ciências Humanas. Dessa forma, a história da ciência, a partir da visão khuniana traz consigo a ruptura de um “calendário científico”, o qual nada mais é que uma concepção reducionista da ciência.

Para Oliveira e Condé, a nova concepção de história da ciência originada a partir de Kuhn, passa a ter uma natureza socioconstrutivista e se afasta do pensamento positivista e reducionista da época.

Os grandes acordos feitos entre grupos de pesquisadores, os interesses locais, a cultura e o que se pesquisava na época, passam a ter grande peso na construção do conhecimento. Nas palavras de Oki, a concepção de Ciência como “grande narrativa” foi abalada quando Kuhn questionou a concepção de progresso científico como uma decorrência natural da acumulação gradativa de conhecimentos.

Porém, essa nova forma de ver e ler a história da ciência teve diversos equívocos, devido às interpretações distorcidas que se tinha do trabalho de Kuhn, uma vez que a epistemologia da ciência e suas teorias foram projetadas na história da ciência.

A nova historiografia, entendida como a maneira de se escrever a história traz como elemento o contexto social que permeia determinada situação ou teoria, contrapondo-se a vertente tradicional de HC que contempla somente o conhecimento “técnico”, o conteúdo específico e seu personagem central deslocado de fatores mais amplos e interconectados.

Segunda faixa:

A ALQUIMIA COMO CONSTRUCTO HUMANO

A ALQUIMIA ORIENTAL

Carregada de incerteza etimológica e semântica, a alquimia é associada ao desenvolvimento do que hoje conhecemos por Química. Embora alguns textos sugiram que a palavra alquimia (*Al-Khem*) provenha do termo egípcio *Khemit* (a Terra Negra) e faça alusão às margens escuras e férteis do rio Nilo, outras interpretações merecem destaque. Do árabe *Al-Khen* ao grego *elkimya*, outros significados não menos interessantes pairam como possível matriz da palavra: *Khan*, guerreiro (no gaélico) e dirigente ou guia (no mongol e turco).

Habitualmente, considera-se que a alquimia teve seu início marcado por volta do século III a.C., na Alexandria. Tal definição, na minha perspectiva, é um reducionismo do que entendemos por alquimia, ignorando, sobretudo, sua vertente ocidental. Assim, determinar a gênese da alquimia é uma tarefa audaz para os historiadores já que existem relatos alquímicos em diversas civilizações antigas.

De modo geral, costuma-se relacionar a alquimia a uma visão puramente europeia e materialista, na busca pela pedra filosofal e pelo elixir da vida eterna. Entretanto, indícios sugerem que sua origem esteja além desse período, considerando que o budismo, surgido na Índia, por volta do século VI a.C., tem como base filosófica e espiritual um ramo da alquimia chinesa: a *Neidanshu* [alquimia interna].

Na China Antiga, a alquimia podia ser dividida em duas vertentes: *Waidanshu* [alquimia externa], que procurava o elixir da longa vida por meio de processos envolvendo metalurgia e manipulação de certos elementos, e *Neidanshu*, que procurava gerar esse elixir no próprio alquimista. Enquanto a primeira corrente contribuiu para as bases da farmacologia e medicina tradicional, assim como para a química, a segunda corrente trouxe um olhar

holístico para a alquimia, que visava a transmutação interna do ser (*baseado em: ELIADE*).

Neidanshu tem relação ao *Qi* (Chi) [lê-se: tí] - força cósmica que criou e permeia todo o universo. O termo *Qi* pode ser associado, de um modo bem amplo, ao conceito ocidental de energia, segundo o qual podemos entender *Qi* [lê-se: tí] como energia primordial que emana da matéria (interna) e energia que dá origem à matéria (externa). Assim, *Qi* pode ser compreendido como a energia da vida, ou seja, a união de energia intocável com matéria tocável (*baseado em: CAMPOS*).

Como é de conhecimento, a alquimia foi por muito tempo associada ao ocultismo, tendo como principal característica a tradição hermética que levou muitos homens e mulheres para a fogueira da Inquisição na Europa. Marcada por segredos e sociedades secretas, importantes nomes da história da Ciência são apontados hoje como alquimistas: Nicolau Flamel, Leonardo da Vinci, Robert Boyle e Sir Isaac Newton. Curiosamente, todos esses são considerados membros do que foi denominado pelo francês Pierre Plantard de Saint-Clair (1920 – 2000) de Priorado de Sião: uma organização secreta fundada em Jerusalém no ano de 1099 e que jurava proteger o segredo do Santo Graal.

Muitas convergências históricas são facilmente realizadas na interpretação da origem da alquimia, contudo, é inegável sua influência no percurso dos ideais humanos, tornando a prática alquímica e seus mistérios o santo graal da história da Ciência.

A história da ciência dificilmente pode ser trabalhada e observada sem considerar outras perspectivas e contextos históricos. Direta e indiretamente, a formação e avanços de cultos religiosos tiveram grande impacto no desenvolvimento da ciência, filosofia, arte, ocultismo e até as ditas magias (*baseado em: CHASSOT*).

De forma análoga, a “criação” da Química se deve à contribuição de diversas áreas do conhecimento e movimentos socioculturais, dentre eles o mais trabalhado e de maior contribuição, a alquimia. Considerado um dos primeiros

atos químicos e alquímicos, a utilização do fogo marca uma nova era tecnológica e mística.

O que inicialmente era apenas um marco para a evolução do homem, o domínio do fogo foi um divisor de águas na história; do aquecer-se ao empregá-lo como arma, do preparo e conservação de alimentos ao símbolo social que reuniu pessoas a sua volta, o fogo teve um importante papel como ferramenta de transformação da matéria, na extração de óleos, metalurgia e preparo de ervas medicinais.

Esses artífices que o utilizavam para a transformação da matéria passaram a ser intitulados como “os senhores do fogo” por culturas primitivas, dando um caráter divino e profético. O fogo, portanto, não era apenas uma forma de acelerar e aprimorar o trabalho, mas uma forma de transformação da natureza e manifestação de uma força divina, totalmente atrelado a um caráter místico e religioso (*baseado em: ELIADE*).

Em paralelo à valorização do que era o início da alquimia e a veneração dos “senhores do fogo” pelo ocidente, a alquimia é adotada no oriente, a partir de uma base extremamente holística, o Taoísmo. Ao transpor os saberes e filosofias taoístas à alquimia, essa prática perdeu o caráter venerável e sacro, o que acarretou em uma evolução filosófica e espiritual do que hoje chamamos de alquimia (*baseado em: FERREIRA*). Os alquimistas tornam-se sábios e eruditos, pois, ao aperfeiçoar a natureza, eles também se elevavam. Na vertente oriental, a purificação dos metais e outras substâncias trazia consigo a busca de sua própria purificação, a busca do nirvana (*baseado em: CHASSOT*).

Por volta de 142 d.C. surge o primeiro grande livro de alquimia chinesa, o *Cantong Qi* [lê-se-: can-tong tí], e com ele a primeira fagulha alquímica internalista (*Neidan*). Incorporando o conhecimento e filosofia taoístas a alquimia, essa se tornou uma ferramenta para a busca do equilíbrio do ser humano e do mundo a sua volta, a harmonia da vida.

Comumente, apenas atrelado ao confucionismo, budismo e taoísmo, o *Neidan* se enraíza e bebe de diversos outros elementos, dentre eles, emblemas cosmológicos do livro das mutações (*I Ching*) [lê-se-: i jing]. Por essa influência,

a alquimia chinesa utiliza símbolos e linguagem da cosmologia para explicar o “inexplicável” e dessa forma manifestar o *Tao*, ou *Dao* (sua tradução literal sendo o caminho, a rota e figurativamente o potencial latente de sabedoria).

Vários símbolos foram empregados nesta fase da alquimia chinesa, como um tripé rodeado pelas 28 constelações lunares orientais, as constelações lunares refletem o movimento da lua através do período sideral, diferentemente das constelações do zodíaco ocidental que são a partir de um ano lunar

Na alquimia chinesa, a essência (*Jing*) ou virtude, era obtida a partir de um processo de destilação ou purificação, é a substância da vida e nela estava todo potencial dos seres vivos. Sendo determinante nas fases da vida e responsável pelo desenvolvimento da mesma, auxiliando no crescimento, reprodução e gravidez (*baseado em: BATALIA*).

A essência, vitalidade/respiração e mente/espírito, também chamados de *Jing* (精), *Qui* (氣) [lê-se-: tí] e *Shen* (神) são substâncias fundamentais para o ser humano, e sua combinação sendo denominada de ‘três tesouros’. Na prática do *Neidan*, os três tesouros, a partir da meditação e práticas respiratórias poderiam ser transmutados em busca do “nada”, o estágio final da meditação, comumente chamado de nirvana.

Pregadio descreve o processo de transformação dos tesouros, onde o primeiro estágio do processo *Neidan* consiste na geração do elixir interno na região abdominal (a sede da essência, *Jing*), havendo o refinamento da essência em pneuma - *lianjing huaqi* 鍊精化氣 [lê-se-: lín jin ruá tí]

Posteriormente, o elixir interno move-se para o coração (sede da pneuma, *Qi*) onde ele é nutrido e ocorrendo a transmutação da pneuma em espírito - *lianqi huashen* 鍊氣化神. [lê-se-: lín tí ruá shen]

Na região do cérebro está a sede do espírito (*Shen*), ao elevar o elixir interno para essa última sede, marca o estágio final do processo *Neidan*, refinando o espírito e o convertendo ao vazio - *lianshen huanxu* 鍊神還虛 [lê-se-: lín shen rái xi]. Como é possível perceber, O processo descrito na prática *Neidan* concebe o próprio corpo como um sistema de destilação, ou seja,

purificação, lembrando que a transformação desejada não é a material, mas, sobretudo, da essência humana (espiritual).

Elemento interrogativo interativo (EII):

Na cultura oriental, os chakras são os centros energéticos do nosso corpo. Mais do que uma referência espiritual, esses centros estão localizados, fisicamente, próximos as nossas glândulas endócrinas: hipófise, tireoide e paratireoide, timo, suprarrenais, pâncreas e as glândulas sexuais. Com isso, teria as práticas meditativas, como a ioga, um efeito sobre o sistema que auxilia na regulação das funções do nosso organismo?

Ainda no misticismo sacro e internalista da alquimia oriental, diversas descrições das três sedes são abordadas como habitats para deuses internos no qual os praticantes da meditação tinham o poder de visualiza-los, em especial, *Aquele* que se movimenta pelas sedes.

Aquele possui nomes e sobrenomes, além de roupas e cores, em homens teria aproximadamente 2,5mm e em mulheres 15,2mm. Essa divindade poderia se mover pelas sedes de acordo com seu bel-prazer, com o passar do tempo a ideia de ter um ser divino se movimentando dentro dos humanos foi deixado de lado (*baseado em: PREGADIO*)

A partir do *Neidan* surge o *Nüdan*, que nada mais é que a prática da alquimia interna para mulheres, na biografia de *Peijun* (Peijun zhuan) [lê-se: peijun chuan], conhecido como: ‘As tradições do Lorde Pei, o perfeito de numinosidade clara, há a descrição de como mulheres deveriam praticar o *Neidan* de forma diferente dos homens. Por mais que os princípios gerais sejam os mesmos nas duas práticas, o *Nüdan* apresenta diferenças refletindo a natureza física da mulher.

Pettit e Wells explicitam que Lorde Pei foi uma das aproximadamente doze divindades que apareciam para os médiuns no século IV e V. As escrituras e hagiografias criadas por esses médiuns eram chamadas de forma coletiva “*the Shangqing* [lê-se: shang tchen] (*Upper Clarity*) *revelations*”. Aqueles que liam esses textos sentiam o mundo na beira do apocalipse, o conhecimento

concedido pelas divindades no *Upper Clarity* proveria rituais meditativos para proteger do desastre e morte.

Dessa forma, os adeptos do Upper Clarity teriam visto contínuas revelações de informações pelas divindades, como o Lorde Pei, como conhecimento esotérico que garantiria uma benéfica vida pós-morte, idealmente permitindo os leitores se tornarem divindades (*baseado em: PETTIT & WELLS*).

Pregadio ainda discute que devido a energia congênita da mulher ser baseada em sangue, o primeiro estágio da prática alquímica consiste na sublimação do sangue em pneuma (Qui 氣) [lê-se: tí], esse processo era conhecido como *zhan chilong*, a decapitação do dragão vermelho. Essa sublimação tinha como objetivo estancar a hemorragia psicológica que prejudicava a mulher todo mês, fazendo-a perder energia criativa.

Depois do estágio de decapitação do dragão vermelho, os dois últimos processos da mediação *Neidan* seguiam os mesmos para a mulher, apesar da distinção da prática de transformação da essência em pneuma para homens e mulheres, nos textos *Nüdan* a mulher é representada de uma forma desprovida de atributos sexuais e dotada de um corpo andrógono.

Terceira faixa:

A ALQUIMIA OCIDENTAL

A alquimia se consolida, no ocidente, por volta do século XII, devido às traduções em massa de textos árabes e gregos, dentre os quais estava o *Kitab al-Shifa*, livro de práticas curativas e medicinais, escrito por Ibn Sina, conhecido como Avicena no ocidente (*baseado em*: GODINHO).

Com a popularização e divulgação do *Kitab al-Shifa*, a alquimia sofre sua primeira grande crítica, tendo em vista que Avicena negava a possibilidade de transmutação de metais. Em sua concepção, os metais eram formados a partir do mercúrio extremamente puro com a adição de outro metal, ou substância primordial (desconhecida) em diferentes proporções. Assim, a transmutação tornava-se impossível, devido aos alquimistas não conhecerem a natureza da substância primordial e a impossibilidade de alteração dos requerimentos.

Apesar do choque inicial, a alquimia continuou sendo difundida e praticada. Entre os séculos XV e XVII inicia-se a iatroquímica, desdobramento da alquímica com foco em práticas curativas e medicinais utilizando de substâncias, dentre elas, elementos químicos como o mercúrio e o enxofre (*baseado em*: FERREIRA).

Assim como a alquimia, a iatroquímica estava impregnada de práticas místicas e religiosas, com a utilização de substâncias misteriosas e o pensamento que o organismo tenderia a estar sempre saudável (*baseado em*: GODINHO).

Em concomitância com o período da iatroquímica, nasce Robert Boyle (1627), e com ele, o que muitos consideram como o cume do processo da alquimia para Química. Em seu livro, 'O químico cético', Boyle reprime qualquer forma de mistificação e interpretação sacra da natureza. Assim, nesse momento, a alquimia começa a perder seu caráter místico e oculto para adquirir uma dimensão mais teórica.

Diferentemente do que muitos pensam, a alquimia não foi uma ciência empírica, e isso se dá devido a sua grande relação com o sobrenatural no qual buscava-se a explicação e aproximação do ser humano ao criador.

Esse caráter místico é um divisor de águas entre a Química e a Alquimia, lembrando que essa última era configurada por uma prática descomprometida com o rigor metodológico, característico das ciências modernas.

Através dos tempos, a química ganha forma como um desdobramento da alquimia a partir da desmistificação e rompimento da ideia de que, ao estudar a natureza estuda-se o sobrenatural, ou mesmo, o sacro. Nesse sentido, a dimensão filosófica da alquimia dá espaço para a prática atrelada à teoria, assim como para a interpretação dos fenômenos calcados na experimentação. Isso nos permite dizer que a Química possui uma herança da alquímica, trazendo para o seu corpo de conhecimento algumas ideias, procedimentos, materiais e técnicas (*baseado em: FERREIRA*).

Frente a toda riqueza cultural, social e científica, a química e a história da alquimia não podem ser reduzidas a meras experimentações, curiosidades esporádicas e à intrínseca relação alquimista-mago muito difundida pela sociedade. Há uma grande necessidade do rompimento do pensamento reducionista no estudo da história e filosofia da ciência, o que pode ser trabalhado na formação de professores de Química. Assim, é preciso atribuir à alquimia o seu lugar correto na história do pensamento humano, fazendo uma análise do seu percurso, dos personagens e de suas influências (*baseado em: MIZIARA & CALUZI*).

Na sociedade atual, a destilação é o processo de separação mais utilizado no meio industrial (*baseado em: ZACCARIA; CHINAGLIA & OLIVEIRA*), sua grande aplicação está na extração de produtos derivados do petróleo, óleos e bebidas alcoólicas; além de sua ampla utilização na purificação de compostos químicos.

Por esses motivos Beltran defende a inclusão do tema em qualquer curso do ensino médio, e pelos mesmos motivos podemos extrapolar a inclusão do

conteúdo e seu debate sobre o desenvolvimento histórico-social para professores em sua formação inicial.

Apesar da facilidade do acesso ao conhecimento e aparatos de destilação que possuímos hoje, em seu primórdio o processo de destilação não era acessível e muito menos habitual. Por centenas de anos essa atividade esteve atrelada ao misticismo e ocultismo da primeira fagulha alquímica.

Seu uso estava ligado a preparação de elixires, óleos e a criação da famosa pedra filosofal, além de ser o método no qual os iniciados extraíam a quintessência de diversos materiais (*baseado em*: BELTRAN). Com o florescimento da alquimia chinesa e a busca do nirvana, uma das formas de transcendência seria o contato com a quintessência por meio de meditação, ioga e destilação.

Quarta faixa:

O CONCEITO DE DESTILAÇÃO ATRAVÉS DOS TEMPOS

Os primeiros relatos da utilização da destilação em processos rudimentares e arcaicos datam há mais de 2.700~2.000 a.C. Segundo Cruz, a existência do uso de plantas e óleos aromáticos há 2.700 a.C. no livro de medicina do antigo imperador amarelo, na China, e também sua utilização em rituais religiosos.

Por volta de 2.000 a.C., os Ayurvedas utilizavam processos simples de destilação para obtenção de álcoois aromáticos e há relatos de persas e egípcios aplicando os conceitos iniciais de destilação em ervas para fins terapêuticos e religiosos (*baseado em: TRANCOSO*).

Há um consenso geral de que a destilação tenha surgido no oriente médio ou na Ásia, e apenas depois de diversos séculos a prática chegou na Europa e nas Américas, entretanto, estudos apontam que habitantes da região Tlaxcala, no México, já produziam uma bebida ritualística destilada e fermentada chamada mezcal desde 400 a.C. (*baseado em: GOGUITCHAICHVILI et al*). Tais evidências foram feitas a partir dos fragmentos de vasos de cerâmica que, supostamente, foram utilizados em processos de destilação, e fazem parte das 35 espécies de fragmentos encontrados na região do vale do Tlaxcala.

Outro estudo recente aponta que na região de Colima, também no México, foram encontrados vasos e potes que datam de 1500~1000 a.C., que podem ter sido utilizados para destilação de bebidas (*baseado em: COLUNGA-GARCIAMARIN & ZIZUMBO-VILLARREAL*).

No Oriente Médio, os primeiros relatos detalhados dos processos e aparatos de destilação estão ligados a Maria, a Judia, ou Maria, a Hebreia, e datam por volta de 273 a.C. Embora especule-se a possibilidade de Maria ter sido Miriam [ou Miriã], irmã do profeta bíblico Moisés, o qual nas escrituras dividiu o mar vermelho, nenhum achado até o momento confirma essa indicação.

Em textos que vinculam Maria às práticas alquímicas, acredita-se que ela tenha desenvolvido trabalhos de transmutação de metais ao estudar o enxofre, e relatar em seus manuscritos que Deus a havia revelado o conhecimento para calcinar o enxofre e produzir ouro (*baseado em: COSTA; PIVA & SANTOS*).

Patai afirma que o alambique teria sido desenvolvido por Maria e, ainda, tenha inventado dois outros aparelhos de destilação, o Dibikos e Tribikos: alambiques que apresentavam, respectivamente, dois e três braços.

Sua contribuição de maior repercussão foi sua percepção de que com o auxílio da água era mais fácil controlar a variação de temperaturas das substâncias, este método é utilizado até hoje pelo nome banho-maria em sua homenagem.

Os árabes agregaram as práticas orientais e dos alexandrinos em sua alquimia, o período alexandrino se dá por volta de 300 a.C., na Grécia e parte do oriente médio, o mesmo período de Maria a hebraica. A alquimia árabe traz muito forte a ideia de elixires e o misticismo no seu uso, baseado na alquimia chinesa os elixires teriam capacidades curativas devido seu efeito de equilibrar as qualidades do corpo (*baseado em: BELTRAN*).

O uso de perfumes fazia parte da cultura árabe, porém, diferentemente da antiguidade onde as fragrâncias eram extraídas a partir de infusão de flores em óleos e gorduras, os árabes extraíam a essência das flores por métodos destilatórios.

Ainda carregada de incertezas e tramas enigmáticas, Marie Meurdrac é considerada, por alguns historiadores, como a última alquimista e a primeira mulher a publicar um livro de química (*baseado em: BELTRAN & TRINDADE*).

O livro *La Chymie charitable* de Meurdrac é constituído de seis partes, e a última parte uma coletânea de práticas para o uso da mulher, como cosméticos, tinturas para o cabelo, cura para problemas de pele e entre outros. Esses produtos eram obtidos a partir de “aguas”, que nada mais eram que a destilação de diversos componentes, flores, frutos, minerais e vegetais.

Assim como Paracelso (1493-1541) e Roger Bacon (1214-1292), Meurdrac acreditava nas propriedades curativas de diversos vegetais, no qual eles seriam capazes de prolongar a vida e curar de todas doenças. Apesar de não utilizar os termos comumente associados a pedra filosofal e o elixir da longa vida, como Bacon e Paracelso utilizavam, Meurdrac também buscava sua obtenção a partir das destilações (*baseado em*: TRINDADE).

Paracelso atuando profissionalmente como médico, recorria a sua bagagem alquímica para explicar os males e propõe sua teoria da doença (os três princípios, enxofre, mercúrio e sal), além de defender a cura pelos semelhantes, no qual seria possível curar doenças administrando pequenas doses de seu precursor, após devidamente purificando, alquimicamente (*baseado em*: PORTO).

Suas inovações e ideias foram contra a doutrina que estava sendo proposta na época, a revalorização dos mestres e doutrinas antigas vindas do islamismo, Paracelso também confronta o *status quo* da comunidade médica, indo contra os padrões de vestimenta e criticando aqueles que o seguissem (*baseado em*: WAGNER).

Citado anteriormente, o filósofo inglês Roger Bacon, foi um padre franciscano do século XIII que procurou melhorar o conhecimento científico a partir de experimentações e uso da alquimia. Francisco (2018) discute que Bacon via há necessidade de experimentação para a busca da verdade, dessa forma, a partir de seus experimentos ele traz em seus trabalhos, exemplos detalhados da astronomia, matemática, medicina, alquimia e textos sobre o prolongamento da vida (*baseado em*: MARTINELLI & MOREIRA).

É indiscutível que o grande progresso da ciência e do saber na época foi “graças ao questionamento das ideias prévias, das autoridades eclesiásticas e acadêmicas, rompimentos dos velhos hábitos e coragem dos filósofos naturais assumirem os desafios para aplicar os experimentos em campo e laboratório” (*baseado em*: MARTINELLI & MOREIRA, 2014).

A destilação do vinho para a obtenção da *aqua vitae* – nos séculos XII e XIII soluções alcoólicas eram chamadas de *aqua ardens* ou *aqua flamens*, porém

essas soluções possuíam alto teor de água, para as destilações com maior teor alcoólico era dado o nome de *aqua vitae*, água da vida. (*baseado em: RASMUSSEN*) – tinha a capacidade de promover o rejuvenescimento tanto do corpo quanto do espírito, a ideia de rejuvenescer o espírito traz à tona a influência da filosofia *Neidan* e a extração de essências muito difundida na idade média para a sua prática alquímica, mesmo estando na idade moderna com o começo da popularização do livro ‘O químico cético’ de Boyle.

Meurdrac, muito influenciada pelos livros de destilação publicados na época, se preocupava exacerbadamente com os produtos obtidos a partir da destilação e sua nobreza. Sua prática era carregada de um misticismo sacro, sendo a destilação, segundo Meurdrac, o procedimento mais importante por ser capaz de livrar todas as coisas da “corrupção gerada pelo pecado do homem”.

Como traz Beltran e Trindade, “Meurdrac pode ser considerada herdeira daquela tradição medieval que atribuía à destilação o poder de extrair as mais puras “virtudes” dos materiais curativos”.

A capacidade de impressão de textos em massas por volta do século XIV, populariza os métodos de destilação. Nos livros, eram encontradas descrições dos métodos e instrumentos utilizados na metalurgia, e em certos livros de destilação haviam descrições dos fornos destilatórios e a descrição das virtudes das plantas e mineiras e como a destilação poderia exaltar tais propriedades.

A destilação nesse momento ainda “está relacionada com a ideia da extração das virtudes do material, de sua pura quintessência” para elaboração de misturas com propriedades curativas e esotéricas (*baseado em: BELTRAN*).

Apenas séculos posteriores com as concepções e impacto das ideias de Boyle que o pensamento pragmático e sacro da alquimia perde seu poder, e os métodos destilatórios não eram mais utilizados para explicar e se aproximar do divino e místico, e sim, para conhecer melhor a natureza e o papel do homem nesse meio.

Como apresentado anteriormente, o livro ‘O químico cético’, de Robert Boyle, abre caminhos para a constituição da Química nos moldes de hoje, “em suma, a alquimia não participa daquilo que é essencial à Química: a separação

entre o sujeito e o objeto” (*baseado em: ALFONSO-GOLDFARB*), havendo o rompimento do pensamento sacro inerente a alquimia.

Processos destilatórios exigiam muita habilidade técnica, tempo, dinheiro e muito conhecimento sobre os ingredientes, esse compilado de conhecimento/habilidades eram desenvolvidos de forma empírica pelos aristocratas. Com o surgimento de textos impressos na Inglaterra no final do século XV, começa um movimento de divulgação científica, transitando o uso da destilação a partir da fabricação de remédios com o intuito de caridade para um pensamento mais prático, ou seja, ao encontro das necessidades medicinais da época (*baseado em: ALLEN*).

Em meados do século XVII houve a publicação do *The Art of Distillation*, por John French (1616-1657) na Inglaterra. French foi um físico que gerou grandes contribuições para a química com um dos primeiros livros modernos de destilação, e devido à popularidade do paracelsianismo e o extremo crescimento da indústria de destilação, o livro foi um sucesso. Uma das cópias mais conhecidas desta obra foi feita por Rebecca Tallamy, que reúne seus pensamentos e processos de forma manuscrita ao livro. Essa cópia foi passada de geração a geração até chegar em suas mãos aonde ela anotou suas receitas em torno de 1735 (*baseado em: ALLEN*).

As diversas marcações e receitas alquímicas escritas por Rebecca Tallamy, mostra seu fascínio e interesse pelas práticas medicinais e destilatórias. Talvez sua aspiração tenha influência no fato das mulheres terem sido figuras centrais na medicina doméstica no começo da Inglaterra moderna, contudo, mesmo no século XVIII, eram frequentemente chamadas de “praticantes marginais” (*baseado em: FISSEL*).

A existência dessa cópia nos indica a participação das mulheres a textos científicos e guias, além da possibilidade de posse. Mas, também indica o interesse na destilação e processos medicinais em um nível caseiro, mostrando o quanto a ciência e destilação estavam sendo divulgados e permeados na sociedade com o protagonismo das mulheres que foi satanizado e, praticamente, apagado na história pela Inquisição, no século XVIII.

A popularização e facilitação da destilação nessa época não trouxe apenas vantagens; diversos países da Europa começaram a sofrer com alcoolismo desenfreado, principalmente pela comercialização do gim por ser uma bebida barata e de fácil acesso. Neste período, a incidência de cegueira de intoxicação por metanol também foi descrita, uma vez que nem todas as pessoas conheciam as técnicas para separar o metanol do processo.

A produção inconsequente de gim não teve apenas impactos sociais, mas também econômicos, pois os alimentos começaram a ficar muito caros decorrente da indústria de destilados. Grãos e seus subprodutos se tornaram escassos e com alto custo devido as grandes quantidades utilizadas na destilação de bebidas alcoólicas. Mais da metade do trigo produzido na Inglaterra era convertido, nas palavras de Render, em veneno mortal: veneno que destrói naturalmente não só a força e a vida, mas também a moral dos nossos compatriotas.

No início do século XVIII, o parlamento britânico criou leis para dificultar o consumo de gim, resultando em revoltas e o comércio clandestino da bebida. O ato de 1729 taxava a venda legal aos comerciantes com preços exorbitantes, criando paralelamente, um comércio ilegal em bairros pobres. De acordo com Renders (2012), “a liberação fática do consumo excessivo de álcool de alta graduação funcionava como válvula de escape para as camadas mais humildes da sociedade inglesa e, ao mesmo tempo em que impedia, criava tensões sociais”.

No século XVIII, William Hogarth (1697-1764) – conhecido como o pai da arte inglesa, foi um pintor no qual sua produção artística foi constituída por obras pictóricas, no qual se destaca o retrato (RAMOS, 2008) – fez diversas gravuras criticando o consumo de gim e defendendo a cerveja, suas imagens foram publicadas no mesmo ano (1751) que o governo implantou legislações capazes de conter o consumo de regulamentar a venda e produção do gim.

Para Hogarth, a imagem apresenta pessoas bem de vida e de saúde, retratando uma situação de afeto, no qual o homem com uma cerveja na mão envolve uma mulher, e essa está segurando uma chave que é o símbolo de sua

virtude, afastando a ideia de sexo sem compromisso e valorizando a “pureza” e “inocência” da mulher (*baseado em: RENDERS*).

Após o incentivo e a casualidade mostrada no consumo da cerveja apresentada, Hogarth também faz uma crítica muito forte aos destiladores, os chamando de assassinos.

Após uma série de linchamentos em decorrência do movimento anti-gim imposto por leis pelo parlamento, o governo começa a perder o controle sobre a população e começa a fazer vista grossa e aos poucos afrouxar a lei, apaziguando a ira das classes mais pobres.

Apesar do consumo atual de gim ter sido sobrepujado pelas cervejas na Inglaterra, é impossível negar a importância histórico-social desse processo destilatório para o avanço da ciência e cultura local.

Elemento interrogativo interativo (EII):

Em tempos atuais se torna difícil não perceber a influência que a destilação tem em nossas vidas, já que somos uma geração extremamente dependente e acomodada a utilização de automóveis, remédios, atividade agrária e entre outros processos que a destilação está inserida. Não que seja algo negativo, mas mostra que precisamos dos processos destilatórios mais do que imaginamos. Você já percebeu que a Química não é uma Ciência desconexa da História? Entender o ‘porquê’ de seus acontecimentos é entender os contextos (social, temporal, econômico e moral) associados à sua construção.

Retomando nosso texto, os automóveis mais utilizados são movidos a gasolina ou etanol, duas substâncias que são obtidas a partir da destilação de uma matéria-prima, a gasolina sendo derivada do petróleo e o etanol, em sua predominância, a cana-de-açúcar.

Winter aborda que cerca de 98% de toda energia utilizada na indústria automotiva é proveniente de derivados do petróleo. Dessa forma é possível observar o impacto que a destilação tem em nossas vidas, deixamos de utilizar esse processo como algo ritualístico e esotérico para dependermos de locomoção e até agricultura.

Com o aumento da demanda de alimentos, houve um crescimento da agricultura e, conseqüentemente, a necessidade no controle de pragas. O

consumo de agrotóxicos aumentou drasticamente, principalmente nos países de terceiro mundo que possuem elevada atividade agrária; os derivados do petróleo são amplamente utilizados como herbicidas, inseticidas, fungicidas, quelatizantes e entre outros.

Porém, não apenas os usos da destilação aumentaram, mas suas técnicas, aparelhagem e acesso também tiveram diversos avanços.

Dentre as técnicas de destilação mais utilizadas, está a destilação simples. Esta nos permite separar uma mistura a partir da diferença de volatilidade das substâncias presentes. Ao aquecer a mistura presente no balão de fundo redondo (b) o líquido mais volátil evapora, e ao passar pelo condensador (e) ele se liquefaz, sendo armazenado em um frasco coletor (g).

Na região de Uberaba – Minas Gerais, há uma extensa produção sucroalcooleira. A Usina Uberaba S.A produziu cerca de 81 milhões de litros de etanol em sua primeira safra (2008), na qual a maior utilização desse etanol é para combustíveis. Além dessa utilização comum do etanol, seu uso e impacto socioeconômico vai muito além. Frente a pandemia causada pelo COVID-19, a utilização de etanol hidratado (em gel) pela indústria farmacêutica e pela população mundial nunca foi tão grande.

O etanol anidro é de difícil acesso a população em geral, mas quando o assunto é pesquisas, o álcool etílico absoluto p.a. é de extrema importância para não ter interferências e erros nas análises.

Para a produção do etanol com alta pureza é necessária a utilização da destilação fracionada; o nome desse processo se dá pela utilização de uma coluna de fracionamento.

A destilação fracionada se assemelha bastante a destilação simples, porém permite separar líquidos com ponto de ebulição próximos. Os dois líquidos ao evaporarem e chegarem na coluna de fracionamento, devido aos obstáculos encontrados na coluna, apenas o líquido com menor ponto de ebulição atravessa e é condensado, este processo evaporação-condensação dos líquidos se repete diversas vezes, aumentando a eficiência da separação das misturas.

Elemento interrogativo interativo (EII):

Após toda essa discussão podemos perceber com a história e a filosofia da ciência que a prática da destilação está enraizada no desenvolvimento da humanidade, saindo de uma arte mística para uma técnica extremamente comum e necessária para a manutenção e avanço da civilização atual. Fazer com que os alunos olhem para o seu desenvolvimento conceitual e a mudança epistemológica é de extremo valor na sua formação crítica e reflexiva. Com isso, você já parou para pensar como nós, professores de Química, podemos inserir elementos históricos no ensino de conceitos químicos? Como podemos explorar essa riqueza, de modo que nossos alunos compreendam e percebam a ciência como um constructo humano? Ler a história da ciência exige olhar para o contexto no qual ela está sendo estudada. Isso nos auxilia a ver a Ciência em seu caráter dinâmico, não como uma verdade absoluta, mas, como uma verdade transitória.