



**UnB**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Matheus Richard Santos Vieira**

***STORYTELLING* NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**1.º/2021**



**UnB**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Matheus Richard Santos Vieira**

***STORYTELLING NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA***

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador: Ricardo Gauche  
1.º/2021**

## SUMÁRIO

Introdução.....	5
Narração de histórias ( <i>Storytelling</i> ) – Uma Pequena Revisão.....	7
Estrutura de Contação de Histórias ( <i>Storytelling</i> ).....	10
Elaboração de uma Estratégia para o Ensino Médio de Química Utilizando Estruturas de Contação de Histórias – uma proposta não aplicada.....	13
Elaboração da Proposta.....	17
Considerações Finais.....	22
Referências.....	24
APÊNDICE.....	26

## ***RESUMO***

O presente trabalho foi desenvolvido com intuito de minimizar a dificuldade relatada pelos alunos no conteúdo de química. A proposta era propor uma estratégia diferenciada e lúdica, usando de um linguajar que os seres humanos conhecem e dominam, a contação de história (*Storyteeling*). Há muito tempo os humanos aprendem e passam pequenos ensinamentos de vida através de histórias e a ideia foi desenvolvida usando desse artifício para unir o poder de boas narrativas com o ensino de Química, propiciando um melhoramento do ensino e consequentemente na aprendizagem. O *Storyteeling* é uma técnica muito particular, pois ao mesmo tempo que gera certa curiosidade, pode atrair e aproximar os alunos com histórias contextualizadas e atualmente o mundo feito de narrativas, então usar dessa ferramenta em aula se torna mais que essencial. O trabalho foi desenvolvido usando estruturas de narração de histórias (*Storytelling*) em um contexto atípico de pandemia inviabilizando a aplicação da estratégia, a avaliação que seria feita juntos com os alunos e as possíveis alterações que engradeceriam em muito a obra criada. De todo modo, mesmo com a consequência do ensino à distância o trabalho foi elaborado de modo a contribuir para um esperado processo ensino-aprendizagem lúdico e interessante para os Estudantes.

**Palavras-chaves:** *storytelling*; Química; ensino médio; Vladimir Propp; morfologia do conto maravilhoso; narrativas; contação; narração.

## INTRODUÇÃO

A Educação enfrenta diversos obstáculos. Dentre eles, o que pode ser considerado o mais alarmante, é a falta de interesse dos governantes e o pouco incentivo por parte do Estado. O incentivo da máquina pública não está alinhado com os mesmos da educação, o que acaba por minimizar o feito de quem tem realmente interesse em ajudar. “Mesmo governantes bem intencionados ‘frequentemente não conseguem supervisionar e oferecer incentivos para assegurar que os prestadores de serviços cumpram seu compromisso com os pobres.” (2021, p. 236). Além disso, toda burocracia cria uma verdadeira “camisa de força” na Educação, com resultados negativos, entre os quais a falta de autonomia dos indivíduos, que no que lhe concerne ocasiona uma falta de inovação positiva nas práticas educativas.

Entre os aspectos relacionados à inovação, nas práticas há a motivação esperada dos estudantes, que têm contribuição essencial do que faz o Professor em sua atividade docente. Além disso, com “o novo normal” dito por Mohamed El-Erian (2009) em seu artigo sobre o pós-crise econômico de 2008, os Professores também tiveram que conviver com características inéditas, após a suspensão das atividades nas instituições de ensino desencadeada pela pandemia da COVID-19. Com isso, os profissionais de educação passaram a transitar para a aprendizagem remota e usar ferramentas tecnológicas, de forma repentina. Todo esse contexto adicionou mais um desafio ao docente: ministrar aulas on-line.

Associado a esse contexto, Silva (2018) sugere a utilização de elementos da prática de *Storytelling* como uma forma de aproximar a tecnologia da sala de aula e contribuir para a motivação de alunos em relação à própria aprendizagem.

Desde o princípio o ser humano é movido por histórias e nesse momento, mais do que nunca, vivenciamos o poder devastador das falsas narrativas que muitas vezes são atribuídas a notícias verídicas (*fake news*). Essas falsas notícias são histórias muito bem contadas que não se sustentam com dados, mas infelizmente são muito bem aceitas por parte da comunidade. O grande desafio que se apresenta ao Educador é unir uma narrativa lúdica e interessante, com conhecimentos científicos e informações corretas, para se ter um bom enredo a cativar os Educandos. Não desconsiderando o equilíbrio necessário entre a função lúdica e o ensino, pois o menor dos desequilíbrios pode acabar por minimizar e até acabar com uma dessas funções (Kishimoto, 1998).

Nesse contexto, este trabalho tem o intuito de elaborar uma estratégia, com utilização de estruturas de *storytelling* como alternativa diferenciada também no contexto remoto.

O trabalho foi dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo, entramos em mais detalhes sobre o que é a narração de histórias (*Storytelling*), sobre as contribuições para o ensino de Ciência e também como começou a ser usada na Educação e fazer uma pequena revisão do que já foi publicado na área.

No segundo capítulo, nos propomos a explicar qual o papel das Estruturas da Contação de Histórias e como elas podem ser usadas para deixar o ensino mais lúdico e interessante.

Para o terceiro capítulo, nos propomos a expor a metodologia escolhida para a elaboração da estratégia, detalhando todo o processo de maturação da ideia. Neste terceiro capítulo, a ideia inicial era explicar quais foram os critérios utilizados na elaboração da estratégia, quais estruturas de *storytelling* foram cogitadas e o contexto de sua aplicação em uma Turma de 3.º ano, bem como as dificuldades enfrentadas em cada uma dessas etapas. No entanto, as condições para a aplicação prevista, pelo contexto da Pandemia e suas consequências na dinâmica escolar, inviabilizaram o planejado. De todo modo, insistimos na elaboração da contribuição para um esperado processo ensino-aprendizagem lúdico e interessante para os Estudantes.

Por fim, ainda se tratando da organização dessa monografia, teremos as Considerações Finais e o Apêndice correspondente ao que foi possível produzir.

## NARRAÇÃO DE HISTÓRIAS (*STORYTELLING*) – UMA PEQUENA

### REVISÃO

Desde muito novo o ser humano é condicionado a ouvir histórias e acaba tirando aprendizado através delas. As crianças costumam observar as pessoas ao redor e atribuem narrativas a tudo aquilo que acontece à sua volta, mesmo que às vezes os objetos sejam abstratos. Não é difícil encontrar histórias de crianças que brincam com eles e atribuem sentimentos, emoções e intenções as suas histórias. Todas essas atribuições são do ponto de vista humano e são essas relações humanas que nos facilitam aprender de forma tão natural.

O ato de contar histórias e ensinar por meio delas é uma das formas mais robustas usadas até hoje. Contar histórias é um conhecimento antigo passado de geração para geração. É uma tradição que é culturalmente usada para transmitir conhecimentos e valores. É uma técnica muito efetiva que como diria Taleb(2015), passou no teste do tempo e, devido a isso, deveria ser cada vez mais explorada. “A longo prazo, tudo que tem a mais ínfima vulnerabilidade se quebra, dada a implacável crueldade do tempo.” (TALEB, 2015, p. 23).

Nesse sentido, a técnica de contar histórias e ensinar por elas, resiste e atualmente a mesma adapta-se e complementa diversas áreas como escrita, *marketing*, jogos e até mesmo em produtos de maneira muito efetiva. A narrativa é um método muito versátil, mas é importantíssimo que a mesma esteja bem alinhada com o ensinamento ou produto. O melhor exemplo desse método é justamente a Bíblia Sagrada com os seus vários ensinamentos.

A inveja levando ao fratricídio entre Caim e Abel, a vaidade e a luxúria exaurindo a energia de Sansão, a valorização da paciência em Jó, a superação da força bruta de Golias pela coragem e inteligência de Davi, nossa origem divina, a insistência em comer do fruto proibido nos criando dificuldades... (XAVIER, 2015, p. 23).

Além disso, temos o filme Matrix com ensinamento de que o conhecimento é libertador, assim como no mito de Platão. Do mesmo modo temos o desenvolvimento pessoal que está tão em alta hoje em dia, pois essas narrativas fornece pequenos ensinamentos de vida por meio de

histórias, e seus leitores tendem a aprender e consumir experiências de segunda mão de forma passiva.

Os seres humanos têm uma ligação muito especial com a contação de história e devido a isso, o *Storytelling* começa a ser usado no ensino de ciências como um objeto “contextualizador científico”. Essa técnica é utilizada, pois cientistas e professores tentam traduzir da linguagem científica para a uma comunicação humanizada, ou seja, uma linguagem mais do cotidiano do ouvinte. E é por isso que é tão importante conhecer o contexto do aluno, porque os mesmos aprendem por relações feitas entre as histórias que eles já conhecem. Nessa lógica, quando utilizamos da contextualização com o aluno, automaticamente o estudante busca dentro de si os conhecimentos que ele já possui e isso lhes remete uma história que acaba sendo usada para compreensão do que está sendo passado.

A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as ideias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo. (SILVA, 2007, p. 10).

Desse modo, Carraher(1982) em um dos seus livros descreve que estudantes que trabalhavam na feira conseguiam fazer cálculos de matemática quando usavam frutas, mas não sabiam estabelecer o mesmo raciocínio quando se tratava de números.

Atualmente, ao invés do aluno aprender usando a linguagem cotidiana dele, ele tende a absorver muito mais com símbolos e usar desses objetos para tentar traduzir para algo mais palpável no mundo que conhece. Algo similar acontece no ensino de química com os cálculos estequiométricos. É muito mais fácil de ser entendido quando se parte do cotidiano e usa-se confeito de um bolo, por exemplo, do que partir para a sintetização de amônia. Na teoria é a mesma coisa, contudo, o aluno não detém conhecimentos científicos para relacionar ambos os conceitos.

Desse certo modo, é mais fácil de entender algo através de uma boa narrativa conhecida, do que partir de algo abstrato e tentar explicar esses termos atribuídos aos conceitos. O próprio método científico tem um linguajar característico e uma estrutura bem determinada que conta uma história. Esta forma comum é usada por todos do meio e permite os mesmos a se comunicarem e serem entendidos entre si.

É por isso que o Storytelling tem tanto valor hoje em dia, pois não se trata apenas de histórias mas sim de uma forma de comunicação muito bem conhecida por todos e dominada por poucos. “[...] Storytelling, portanto, não está preocupado com o texto em si, (...). Ele trata



simplesmente do ato de comunicação de narrativas, principalmente pela mídia, com finalidades pragmáticas.” (DOMINGOS, 2008, p. 107).

O que o permite essa comunicação tão bem sucedida são justamente as estruturas pré-concebidas do *storytelling* e com os devidos conhecimentos dessa ferramenta, podemos usar dessa comunicação que está tão bem estabelecida para termos mais efetividade em sala aula.

Parte dessa efetividade se dá pelo lúdico que vem atrelado às metodologias *storytelling*, pois abordagens lúdicas são ferramenta auxiliadora nos processos de aprendizagem. Além de contribuir para minimizar o desinteresse dos alunos por se tratar de uma metodologia diferente do ensino tradicional e propiciar a formação de seres protagonistas, críticos e reflexivos por meio da leitura ativa.

Uma possível maneira de romper com essas barreiras traçadas pelo ensino tradicional, é a apropriação da ludicidade para tal, pois ela carrega um enorme potencial de fuga dos modelos cristalizados em sala de aula, criando, assim, a oportunidade de desenvolver uma melhor linguagem a ser implementada no universo do estudante. (SOUSA, 2018, p. 2).

Toda essa revisão foi feita com o propósito de definir para o leitor o que é o *Storytelling*, usando de pequenas histórias contadas ao longo deste capítulo. Ao contar dessa forma, tira-se o peso de se conceituar o termo, deixando assim a leitura mais divertida e leve. Mas, para quem gosta de definições, ficam aqui duas que foram tiradas do livro do Adilson Xavier(2015). No livro o *Storytelling* é definido como a “tecnarte de empilhar tijolos narrativos, construindo monumentos imaginários repletos de significado” (XAVIER, 2015, p 10) e outra definição que também está descrita no livro é a do espanhol Antonio Núñez, que define o *Storytelling* como “uma ferramenta de comunicação estruturada em uma sequência de acontecimentos que apelam a nossos sentidos e emoções” (NÚÑEZ, 2007, citado por XAVIER, 2015, p. 10-11).

## **ESTRUTURA DE CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS (*STORYTELLING*)**

As crianças costumam ouvir de seus pais e professores que as histórias têm início, meio e fim, mas nunca entram em mais detalhe do que de fato devem conter nessas passagens e nem o que cada uma delas significam. Para os iniciantes essa dica é um ponto-chave e um ponto de início importantíssimo, mas para ser um bom *storyteller* (contador de história) só essa estrutura básica não basta, para isso é necessário conhecer as estruturas de *storytelling* bastante difundidas atualmente pelos comunicólogos.

Quem nunca assistiu a um filme e se indagou que já havia visto aquela cena em algum lugar ou mesmo já acertou o final de um filme? Pode parecer coincidência, mas toda essa falsa sensação se dá por conta das estruturas usadas para se contar a tal história. Pode não parecer tão explícito para o público, porém essas formas de organizar histórias sempre estão lá. Essas narrativas são divididas em atos e a estrutura mais famosa é a composta por três.

Primeiro ato: apresentação da situação, ocorre o incidente incitante, surgem os problemas. Segundo ato: a situação se complica, os problemas se agravam, personagens tomam atitudes para resolvê-los, tudo desemboca em uma grave crise. Terceiro ato: clímax da história, algo inesperado acontece, a situação se resolve. (XAVIER, 2015, p. 60).

Essas estruturas ficam mais explícitas quando analisamos as grandes narrativas de sucesso, normalmente elas estão em filmes e séries, mas podemos encontrá-las em músicas e até mesmo produtos. Um bom exemplo de série que está sendo televisionado até os dias de hoje é *Greys Anatomy*, um sucesso absoluto de 17 temporadas que está sendo transmitida desde 2005. É uma série médica que se passa num hospital e foca nas relações entre os diferentes profissionais. Além disso, a série dá uma atenção especial à evolução desses profissionais ao passarem por diferentes casos na sua vida profissional ou mesmo nas suas vidas pessoais e basicamente essa é a estrutura seguida à risca a 16 anos em cada episódio da série. Inicialmente o episódio começa com a vida normal dos personagens, posteriormente há um conflito, em seguida os amigos aparecem para ajudar na solução desse conflito, então chegamos ao ápice do episódio com toda aquela ação e por fim há uma transformação ou evolução do personagem. E

esse é o segredo de sucesso da série, é uma estrutura muito bem conhecida pelos produtores e eles podem criar e dá mais algumas temporadas a trama.

Episódios ilimitados também acontecem em alguns seriados de TV, como *Grey's Anatomy*, *CSI* ou *Two and a Half Men*. Sua estrutura é criada para existir até quando a audiência se mantiver fiel e a criatividade dos roteiristas continuar efervescente. (XAVIER, 2015, p. 57).

Outro exemplo de sucesso é a empresa Disney como um todo, seja para filmes, o produto mais famoso deles, ou mesmo o mundo encantado proporcionado pelo parque da empresa. Produtos e serviços não passam de acessórios para envolver o cliente nesta nova era. “Os clientes querem experiências memoráveis e as empresas devem se tornar encenadoras de experiências”.(EISNER, 2011, p. 20) A Disney não vende apenas um serviço, se trata de experiência de começo, meio e fim, sendo muito atraente no começo e extremamente gratificante no final, assim como o ‘produto’ de *Grey's Anatomy*.

Essas estruturas narrativas são muito importantes para entreter e envolver os ouvintes, e no passado essas similaridades indiretas nas histórias chamaram a atenção de muita gente gerando muitos trabalhos. O que mais se destacou de todas as estruturas narrativas foi a Jornada do Herói, um trabalho de Chistopher Vogler que foi inspirado em um trabalho mais antigo de Joseph Campbell. A Jornada do Herói ficou muito conhecida logo após George Lucas assumir ter se inspirado na obra para criar *Star Wars*, e ainda hoje é muito utilizada nos próprios filmes da Disney. A Jornada do herói é com certeza um trabalho muito robusto, porém existe um trabalho anterior que ainda mais completo que as contribuições de Campbell que é a Morfologia do conto Maravilhoso de Vladimir Propp.

Propp tinha uma curiosidade muito grande nos contos e decidiu estudar os contos maravilhosos que nada mais são do que contos orientais. Propp comparou as narrativas e separou as constituintes em funções, ou ações e reparou que essas funções se repetiam em cada conto, mas não na mesma ordem. “Por função, compreende-se o procedimento de um personagem, definido do ponto de vista de sua importância para o desenrolar da ação” (PROPP, 2001, p. 17). Ele deu nome para essas funções que não necessariamente eram iguais, mas tinham significados fundamentalmente parecidos. Como, por exemplo, a função casamento que normalmente acontece ao final dos contos. Não necessariamente o herói terá um casamento, mas ele pode obter uma quantia em dinheiro ou mesmo uma realização pessoal, o importante é que aquela recompensa seja valiosa para o herói. “6) Às vezes o herói recebe, em lugar da mão da princesa, uma recompensa em dinheiro ou uma compensação de outro tipo (w3).” (PROPP, 2001, p. 36). Ao todo Propp percebeu e nomeou 31 funções, mas com relação à sequência a ser

seguida, Propp defende o mesmo que o Vogler, deve sim, ter uma sequência de funções, porém não é necessário seguir com tanto rigor a estruturas propostas por eles.

A Jornada do Herói é uma armação, um esqueleto, que deve ser preenchido com os detalhes e surpresas de cada história individual. A estrutura não deve chamar a atenção, nem deve ser seguida com rigidez demais. (VOGLER, 1998, p. 36).

Propp defende que a ordem pode ser casual, mas para isso é necessário coerência. Segundo Propp(2001) não havia necessidade de seguir a ordem do conto ideal prevista por ele, pois bastava coerência que o escritor acabaria por seguir pequenos fragmentos de funções, pois para haver alguns eventos são necessários outros. “O roubo não pode ser efetuado antes de se arrombar a porta” (PROPP, 2001, p. 17).

Não entraremos em detalhe neste capítulo sobre as 31 funções, pois acreditamos que essa estrutura, este método, ficará melhor organizado no terceiro capítulo de metodologia, onde entraremos em mais detalhe do método utilizado.

# **ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA UTILIZANDO ESTRUTURAS DE CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS**

## **– UMA PROPOSTA NÃO APLICADA**

A metodologia deste trabalho terá uma abordagem diferenciada, pois se trata da elaboração de uma estratégia usando estruturas de narração de histórias. Por se tratar da elaboração de um texto pedagógico, isso exigirá leitura ativa, contribuindo ainda mais com a nova perspectiva de escola proposta pela BNCC que coloca o aluno como protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem. (BRASIL, 2018)

A metodologia será baseada nos relevantes trabalhos de Vladimir Propp(2001), descrita no livro morfologia do conto maravilhoso. No livro ele descreve como foi feita a análise dos contos e disponibiliza trinta e uma (31) funções de personagem observadas nos diferentes contos.

Propp era um filologista e usou da análise morfológica para compor seu trabalho. A análise morfológica está interessada em estudar os mínimos elementos que formam a palavra e, assim como na Morfologia, o estudo de Propp se interessou em destrinchar os contos para estudar as mínimas partes que compõem o todo. Propp percebeu que a melhor forma de separar esses pequenos elementos eram dividir sua análise em funções, ou ações, não importando o personagem que executa a ação. Para exemplificar, vamos utilizar os mesmos exemplos usados por Propp (2001, p. 16) para comparar pequenos eventos e chegar à conclusão que o personagem não importa e sim o sentido da ação.

1. “O rei dá uma águia ao destemido. A águia o leva para outro reino.” (Conto 171);
2. “O feiticeiro dá a Ivan um barquinho. O barquinho o leva para outro reino.” (Conto 138);
3. “A filha do czar dá a Ivan um anel. Moços que surgem do anel levam Ivan para outro reino.” (Conto 156), entre outros.

Nesse sentido, foi percebido por ele que essas ações eram similares em todos os contos e ele classificou essas ações recorrendo a substantivos, como proibição, fuga, afastamento,

dentre outros. Além disso, para dividir essas funções, ele considerou o contexto em que essas funções se apresentam na trama, pois não faria sentido classificar uma ação no enredo sem considerar a importância daquele evento para a história. A ideia de dividir dessa forma era comparar essas pequenas ações constituintes para comparar com os outros contos, de modo a se estabelecer uma estrutura. “Obteremos como resultado uma morfologia, isto é, uma descrição do conto maravilhoso segundo as partes que o constituem, e as relações destas partes entre si e com o conjunto” (PROPP, 2001, p. 16). Essas pequenas ações similares que serão criadas, facilitarão muito na construção de nossa narrativa, pois com elas poderemos fazer a comparação de pequenos fragmentos de história e decidir qual ficou melhor junto aos alunos.

Propp, ao analisar os contos, percebeu fragmentos constantes que se repetiam em cada narrativa e os denominou de funções. Foram classificadas trinta e uma (31) funções dos personagens:

[...] afastamento, proibição e transgressão da proibição, interrogatório e informação sobre o herói, embuste e cumplicidade, dano (ou carência), mediação, início da reação, partida, primeira função do doador e reação do herói, recepção do objeto mágico, deslocamento no espaço, combate, marca do herói, vitória, reparação do dano ou carência, regresso do herói, perseguição e socorro, chegada incógnito, falsas pretensões, tarefa difícil e tarefa cumprida, reconhecimento e desmascaramento, transfiguração, castigo, casamento. (PROPP, 2001, p. 93).

Para essas funções identificadas nas narrativas é dada uma breve descrição, uma palavra para definir a ação e um símbolo. Os símbolos são parte importante no esquema da morfologia, pois permite uma maior facilidade na identificação nas diferentes histórias e também será ponto-chave na elaboração da nossa estratégia. “A introdução de signos permitirá comparar de modo esquemático a construção dos contos” (PROPP, 2001, p. 19).

A seguir, a título de exemplo, um pequeno recorte de como está disposto cada fragmento, sendo que essa é a primeira função sendo denominada afastamento. Essa função foi designada como o símbolo grego  $\beta$  e abaixo temos os exemplos que foram recortados de cada conto. A numeração em parênteses representa o número do conto analisado.

**I. Um dos Membros da Família Sai de Casa** (definição: afastamento; designação:  $\beta$ ).

1) O afastamento pode ser de uma pessoa da geração mais velha. Os pais saem para trabalhar (113). “O príncipe teve de partir para uma longa viagem deixando sua mulher confiada a estranhos” (265). “Ele (o mercador) parte para países estrangeiros” (197). As formas habituais de afastamento são: para o trabalho, para a mata, para dedicar-se ao comércio, para a guerra, “a negócios” ( $\beta^1$ ).

2) A morte dos pais representa uma forma intensificada de afastamento ( $\beta^2$ ).

3) Às vezes, são os membros da geração mais nova que se afastam. Vão fazer uma visita (101), pescar (108), passear (137), apanhar frutas (224). Designação  $\beta^3$ . (PROPP, 2001, p. 19).

Assim como foi explicitado no capítulo anterior, essa estrutura por ele classificada não se configura como uma regra, pois as 31 funções referem-se a um conto ideal, mas invariavelmente o *storyteller* acaba por seguir parte da ordem classificada, devido aos seres humanos serem ‘coerentes’ nas suas histórias. Então, certos grupos de “fragmentos” sempre estarão juntos. Como o exemplo clássico do cinema, onde o herói sofre uma proibição, ele viola a proibição ou ele entra em combate, é perseguido e em seguida é libertado, essa sequência é conhecida na classificação de Propp como  $\gamma$ ,  $\delta$ , Pr, Rs e  $\gamma$ , H, Pr, Rs. Essa pequena sequência de eventos é uma estrutura e não costuma variar por conta da lógica por trás das funções, pois para o herói violar a proibição é necessária uma proibição inicial. Propp (2001, p. 114) define isso como “pares de funções ou sequências” e são justamente essas sequências invariantes que forçam o *Storyteller* a ‘cair’ na mesma sequência de eventos estruturada por Propp.

Além disso, Propp definiu símbolos para cada função de personagem e esses símbolos facilitarão muito na construção de nossa narrativa, pois poderemos construir todo um enredo apenas fazendo o uso de símbolos. Como, por exemplo, o conto Czar analisado por Propp (2001, p. 73) que contam apenas com algumas funções.

O czar e suas três filhas (situação inicial -  $\alpha$ ). As filhas saem para passear (afastamento dos mais novos -  $\beta^3$ ), demoram-se no jardim (rudimento de proibição transgredia -  $\delta^1$ ). Um dragão as rapta (nó da intriga -  $A^1$ ). O czar pede ajuda (apelo -  $B^1$ ). Três heróis partem para procura-las (C  $\uparrow$ ). Três combates contra o dragão e vitória (H<sup>1</sup> - J<sup>1</sup>), libertação das jovens (reparação do dano - K<sup>4</sup>). Regresso ( $\downarrow$ ). Recompensa ( $w^3$ ). (PROPP, 2001, p. 73).

A história acima seria definida através da seguinte fórmula  $\alpha \beta \delta^1 \underline{A}^1 \underline{B}^1 \underline{C} \uparrow \underline{H}^1 - \underline{J}^1 \underline{K}^4 \downarrow \underline{w}^3$ . Onde  $\alpha$  é classificado como nossa situação inicial,  $\beta$  como afastamento,  $\delta$  é definido como transgressão,  $A$  é definido como dano,  $B$  é definido como mediação,  $C$  é definido como o início da reação,  $\uparrow$  é definido como o ponto de partida,  $H$  é definido como combate,  $J$  é definido como a vitória do combate,  $K$  é definido como reparação do dano,  $\downarrow$  é definido como o regresso,  $w$  é definido como a recompensa. “Cada conto recebe, efetivamente, sua fórmula que, análoga às fórmulas químicas, enumera, na ordem natural de sucessão, as letras (gregas ou romanas) e os símbolos servindo para codificar as diversas funções.” (PROPP, 2001, p. 115).

Então, percebe-se que a metodologia proposta por Propp é muito abrangente e consistente. A ideia é se utilizar dessa proposta para estruturarmos nossa narrativa e desenvolvermos nosso trabalho em cima da metodologia criada por Propp.

Em função do contexto da pandemia do COVID-19, era esperado uma eventual possível aplicação da estratégia utilizando os recursos do ensino remoto, porém contexto da pandemia teve reflexo no próprio estágio que inviabilizou o tcc. Devido a isso, o tcc teve de ser alterado e não foi possível aplicação da estratégia. A seguir detalharemos o processo de criação.



## **ELABORAÇÃO DA PROPOSTA**

Neste capítulo será descrito o processo de criação da estratégia. A explicitar ao leitor como foi o processo de produção, além de mostrar os critérios e dificuldades passadas na confecção do material. Podendo servir de inspiração para novos projetos e trabalhos dos leitores.

Inicialmente tentou-se produzir uma história que não fosse propriamente voltada para química, mas que fizesse relação com os conceitos da química. A ideia concebida foi inspirada na série de shows que o rapper Kanye West, nos quais promoveu o lançamento de seu novo álbum Donda.

O Álbum foi preconcebido para homenagear a recém-falecida mãe do Kanye. Além de vir como uma redenção para o cantor, pois nos anos anteriores ele havia passado por um dos seus momentos mais sombrios com vários surtos bipolares após perder sua mãe. Ademais, no ano anterior ele já havia perdido a família, após a separação de sua esposa.

Os shows de lançamento foram inspirados nas trilogias dos livros A Divina Comédia do Dante de Alighieri. Cada show foi inspirado em um dos livros, em que o primeiro show representou o inferno, o segundo o purgatório e o último o paraíso. Com intuito de mostrar a jornada do Kanye em forma de redenção, mostrando seu crescimento pessoal. Similar o que é feito em A Divina Comédia que conta a história de conversão de um pecador em busca de salvação. Os shows foram feitos usando desse conceito, mas foi algo muito sutil a ponto de pessoas que não conheciam a história não perceberem o simbolismo ao assistirem aos shows.

A confecção dessa estratégia teria um objetivo semelhante. Neste caso, fazer com que o aluno sentisse um pouco de proximidade com o estudo que acabara de se deparar lembrando de uma história que havia lido. Similar ao que também é feito no reality show Big Brother e o livro 1984 de George Orwell. Quando as pessoas leem o livro percebem algumas similaridades com o programa, como o fato da figura do grande irmão do livro estar representado na figura do apresentador, ou mesmo, com o governo espionando todas as pessoas pelas 'teletelas' assim como é feito pelos telespectadores por meio das câmeras. A ideia inicial era traçar vários paralelos, ou mesmo, relações entre certos aspectos de um conceito químico e algo do dia a dia do aluno.

Muito tempo se passou até o surgimento de alguma ideia, mas em um primeiro momento foi pensando em relacionar na narrativa os conceitos de equilíbrio e sentimentos, porém a primeira versão da produção se mostrou fragilizada, pois possivelmente a história teria um alto número de animismos e muitas analogias. E se o objetivo do trabalho é ensino, muito provavelmente o trabalho mais atrapalharia do que ajudaria devido as todas as relações que seriam feitas. Além do mais, equilíbrio químico é uma matéria difícil de ser trabalhada e que o tempo foi pouco favorável com a mesma, pois é matéria, é repleta de analogias, dificultando a aprendizagem do aluno quando o mesmo chega a uma faculdade de química.

Uma segunda versão foi pensada e consistia em uma história de fantasia envolvendo o conceito do flogístico e a descoberta do oxigênio que faria com que o protagonista percebesse que a teoria do flogístico estava repleta de erros. A história se passaria nos anos de 1800 e provavelmente seria desenvolvida na Europa.

A história foi pensada considerando o conto ideal descrito por Vladimir Propp contendo todas as funções, porém essa ideia foi abandonada, pois a narrativa ficaria muito extensa e difícil de ser trabalhada em sala de aula.

Arbitrariamente algumas funções foram escolhidas por afinidade e elas são o dano, combate, reparação de dano e o casamento. Dano(A) foi escolhido, pois “o nó da intriga está ligado ao dano”. (PROPP, 2001, p.21). É como se o dano tirasse nosso protagonista da vida cotidiana e fizesse buscar algo a mais. A função Combate(H) seria representada por toda a pesquisa e dedicação que nosso protagonista teria que se propor para conseguir entender o fenômeno químico e seria representada como um combate na história. O combate seria representado em um certo momento como a mãe natureza jogando cartas com nosso protagonista e perdendo para ele. Assim ele conseguiria obter o conhecimento desejado e por fim desvendaria o fenômeno químico. E aproveitando que nosso protagonista sofreu um dano inicial, a Reparação de dano(K) foi escolhida, pois retoma ao começo da história e relembra as motivações, nos fazendo ter maior empatia por nosso protagonista. A função Casamento(W<sub>q</sub><sup>0</sup>) foi escolhida para recompensá-lo por toda a jornada que ele teve que se submeter.

Essa segunda versão, como dito, seria utilizada de maneira fantasiosa o conceito de flogístico e posteriormente o personagem principal descobriria o oxigênio e perceberia que a teoria do flogístico estava repleta de erros. Mas, essa abordagem apresentou-se problemática, pois entra em conflito com a questão da fidelidade histórica que poderia gerar uma distorção epistemológica. A história seria tão parecida com o real descobrimento do oxigênio que os

alunos poderiam concluir que a descoberta se deu por um dos eventos fantasiosos que a história que seria desenvolvida propôs.

A segunda versão foi considerada e desenvolvida para superar os problemas identificados. Muitos eventos reais do real descobridor do oxigênio, Lavoisier, foram usados e outros foram adaptados e tirados de contexto para se encaixar melhor na história. Como por exemplo a morte da mãe de Lavoisier que morreu quando ele tinha 5 anos e foi utilizada como a função dano(A), ou nó da intriga. Mas, essa segunda versão foi descontinuada, pois uma ideia mais parecida do que era pretendido para estratégia inicial foi pensada e elaborada.

A versão três da história foi considerado o falso conceito de pedra filosofal, o intuito era utilizar esse objeto mágico para introduzir uma gama de conceitos em volta do assunto desmitificando a ideia de transmutação de ouro por esse objeto mágico. Muito tempo se passou até a elaboração da ideia, mas foi pensado em usar histórias que estão em domínio público e adaptar o enredo para se encaixar com os conceitos químicos. A história escolhida tem o nome de *L'avare* e foi uma peça teatral de autoria de Jean-Baptiste Poquelin. *L'avare* é uma obra teatral que conta a história de Harpagon e os seus filhos. Harpagon é muito mesquinho e guarda todo o dinheiro para si. Em certo dia, ele perde todo esse valor, surta e coloca a culpa da perda até mesmo nos filhos.

A ideia era utilizar da narrativa *L'avare*, adaptando-a ao conceito de pedra filosofal. A estratégia desmitificaria o conceito de transmutação com os próprios conceitos químicos, além de elucidar o uso de um acelerador de partícula para se obter ouro. Seria como desenvolver a nova alquimia moderna.

A história se encontra no Apêndice I e os conceitos escolhidos para serem desenvolvidos foram ponto de fusão, densidade, transmutação, transcendência e Chrysopoeia. Os conceitos de ponto fusão e densidade foram usados para comprovação do material criado pelo protagonista. Os conceitos de transmutação, transcendência e Chrysopoeia foram usados para nortear o rumo do protagonista e permitir um maior setup caso o professor queira trabalhar esses conceitos com os alunos.

A história está repleta de expressões usadas na Química e todas essas palavras foram adicionadas ao texto pensando na ideia de que o linguajar utilizado serve para iniciar e deixar o aluno mais confortável quando ele for estudar a matéria foco.

O texto apresenta duas experimentações, o teste de densidade e o experimento da moeda de cobre. Ambos podem ser feitos pelo professor caso ele julgue necessário, mas caso ele opte por apenas um, seria apropriado fazer o teste de densidade, pois essa experimentação conversa

melhor com o conteúdo de tabela periódica. O experimento da moeda de cobre seria muito mais visual e serviria para instigar a curiosidade dos alunos.

Para um primeiro momento não era esperado que a estratégia contivesse também uma experimentação, mas com o desenrolar da elaboração da história se tornou cada vez mais necessário o uso de experimentação. O que deixou a estratégia ainda mais rica e contribuindo ainda mais para a aprendizagem. “A inserção da experimentação como recurso didático para o Ensino de Ciências tem sido associada a objetivos educativos de superação de dificuldades de aprendizagem de alunos.” (WESENDONK, 2015, p. 27). Unido a isso será adicionado ao texto de recomendações ao professor uma pequena investigação para gerar ainda mais discussão com alunos. “É nessa perspectiva que entendemos a experimentação como parte integrante do processo ensino-aprendizagem de ciências.” (PACHECO, 2006, p. 1).

Com relação ao protagonista transforma bismuto em ouro, vale ressaltar que essa experiência foi baseada em um experimento realizado no ano de 1980 e todo o processo do experimento está descrito no livro *The Science Teacher*(1983) do cientista Glenn T. Seaborg. No passado o experimento foi feito de forma demonstrativa e até então, a experimentação não voltou a ser feita, pois o método se mostrou inviável devido aos altos custos, se comparado com a pequena alíquota obtida.

O texto está repleto de trechos de modo a dar ideia ao aluno que os materiais têm suas características próprias. A ideia desses trechos era dar setup ao professor poder trabalhar com conteúdo e permitir uma aprendizagem mais facilitada das características únicas dos materiais.

Novamente algumas funções foram escolhidas arbitrariamente por afinidade e elas foram as seguintes: situação inicial( $\alpha$ ), dano( $\underline{A}$ ), combate( $\underline{H^3}$ ), transfiguração( $\underline{T^4}$ ), carência( $\underline{a}$ ), reparação do dano( $\underline{K}$ ) e casamento( $\underline{W_6^6}$ ).

O seguinte trecho foi escolhido como dano: “[...] Johan fazia o possível para guardar qualquer valor, pois julgava que ter bens era mais importante até mesmo que a imortalidade que ele tanto almejava. [...]”. A ideia por trás do trecho remete que o dano do protagonista é a próprio pensamento limitante e será justamente esse pensamento que freará durante sua trajetória.

A maior parte da história está contida no combate e essa parte foi inspirada em um dos exemplos referenciados Morfologia do Conto Maravilhoso. Na história analisada por Propp, o protagonista joga cartas com o antagonista como forma de combate. “O herói joga cartas com o dragão, com o diabo (153, 192). (PROPP 2001, p. 31)”. Uma ideia parecida foi utilizada, contudo ao invés de cartas foi colocado que Johan, o protagonista, teria um ‘embate’ entre a

Ciência e ele, representado por todas as experimentações que ele teria que fazer para obter o conhecimento que o faltava.

Como transfiguração temos o seguinte trecho: [...] Nos fundos de sua propriedade. Johan tinha uma caverna abandonada e decidiu guardar ali todo ouro que conseguisse produzir com seu acelerador. Como vocês já sabem, Johan tinha o sonho de ter muito ouro. Diariamente ele colocava na caverna o que produziu. Certo dia, ele produziu mais ouro e foi até caverna colocar o que fizera no dia. [...]. Para essa função foi usado uma prova falsa de riqueza, descrita no item 4, pois o protagonista só teria a riqueza real quando mudasse de mentalidade.

**4) Formas racionalizadas ou humorísticas (T<sup>4</sup>).** Estas formas devem ser compreendidas em parte como transformações das precedentes, e, em parte, devem ser estudadas e explicadas em relação aos contos anedóticos de onde provêm. Nestes casos, não se produz uma troca de aparência propriamente dita, mas uma transformação aparente, devida a um engano. Exemplos: a raposa leva Kúzinka à presença do rei; diz que Kúzinka caiu no riacho e pede roupas. São-lhe dadas as roupas do rei, e Kúzinka, em roupas régias, é confundido com um príncipe. Todos os casos desta espécie podem ser definidos assim: prova falsa de riqueza e de beleza, tida por prova efetiva. (PROPP 2001, p. 36).

Para a função casamento foi utilizado o item 6 que ao invés de casamento o protagonista poderia ser recompensado com dinheiro, além de conhecimento. “6) Às vezes o herói recebe, em lugar da mão da princesa, uma recompensa em dinheiro ou uma compensação de outro tipo (w<sup>3</sup>). (PROPP 2001, p. 36).”

Além disso, julgamos necessário explicar o que era um acelerador de partículas, pois é muito distante da realidade do estudante. Então foi adicionada uma parte explicativa para não parecer que o aparelho foi simplesmente jogado no meio da história para complementar um fim necessário.

O Apêndice I será constituído de um Texto de Apoio aos Professores, em que está apresentado a contação de história como estratégia, além de recomendações de como o texto pode ser utilizado em sala de aula.

Além disso, vale ressaltar que em função do contexto da pandemia do COVID-19, a eventual aplicação não se fez possível. Mas, há uma perspectiva de em breve assim que tiver as mínimas condições de aplicar, avaliar e fazer as devidas alterações na obra criada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente estratégia nasceu com o intuito de valermos de histórias inspiradoras que muitas vezes são apresentadas em filmes e músicas e que de forma muito efetiva alcança seus objetivos. A ideia era se utilizar essas histórias que já se provaram bastante efetivas e trazer parte desse resultado positivo para dentro de sala de aula. Ensinar usando histórias é um conhecimento popular e antigo e que durante todo esse tempo se mostrou muito eficaz.

O *Storytelling* não se trata apenas de histórias e sim, de comunicação. As pessoas se comunicam através de histórias, e é por isso que a técnica tem tanto valor hoje em dia, pois a mesma é usada em diferentes segmentos com intuítos distintos.

A proposta foi baseada nos trabalhos de Vladimir Propp, descrita no livro *Morfologia do Conto Maravilhoso*. No livro ele descreve sua análise dos contos orientais e percebe um padrão muito semelhante de contar histórias. Ele elucida esses padrões e disponibiliza trinta e uma funções de personagem observadas nos diferentes contos. Sua análise foi utilizada como metodologia para esse trabalho que munido dos conhecimentos químicos permitiu a criação de uma história didática e lúdica.

A estratégia criada demonstra o potencial que o *Storytelling* pode proporcionar a educação, explicitando seus pontos fortes, limitações e benefícios para o ensino. Além de ser uma ferramenta diferenciada que causa curiosidade, inspira e motiva nossos alunos de forma muito natural. Além disso, a técnica permite uma diferenciação dos professores, pois o professor que possuir domínio da estratégia será mais valorizado e obterá melhores resultados.

A técnica de *Storytelling* foi muito utilizado em comunicação e está começando a ser explorada cada vez mais no ensino de ciências. Nessa perspectiva, o presente trabalho foi desenvolvido por meio de produção escrita e há um grande potencial para começar a ser explorada em produções cinematográficas. Além disso, produções que envolvam o ensino por investigação usando técnicas de *storytelling* podem virar uma verdadeira tendência para o futuro. Vale ressaltar que não existem muitas limitações por se tratar de um campo vasto e novo, mas é necessário um cuidado maior para não usar analogias e distorção epistemológica que mais dificulta a aprendizagem do que ajuda.

O ano de produção desse trabalho foi totalmente atípico, fazendo com que nós formandos pensássemos em estratégias cada vez mais elaboradas para serem aplicadas a ensino à distância. Trazendo assim, um fôlego maior e um pouco mais de tranquilidade para alunos e professores. Espera-se que a estratégia proposta contribua com a educação de forma que se torne cada vez mais lúdica e interessante.

Ademais, vale ressaltar que o presente trabalho foi desenvolvido em um contexto atípico de pandemia, no qual o estágio obrigatório foi inviabilizado, impossibilitando a eventual aplicação da estratégia. Há uma perspectiva de aplicação assim que tiver mínimas condições sanitárias, na qual poderão ser feitas as devidas avaliações e alterações da obra produzida.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez Editora, 1988. 182 p.

EISNER, Michael. **O jeito Disney de encantar os clientes**. Saraiva, São Paulo, 2011. p. 141

EL-ERIAN, Mohamed A. A new normal. **PIMCO**, São Paulo, 5 nov. 2009. Secular Outlook, p. 1-8.

KISHIMOTO, T.M. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira. 1998.

PACHECO, Décio. A experimentação no ensino de ciências. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 1, 2006.

PROPP, Vladimir I. **Morfologia do Conto Maravilhoso**. [S. l.]: CopyMarket.com, 2001. 143 p. Disponível em: [https://monoskop.org/images/3/3d/Propp\\_Vladimir\\_Morfologia\\_do\\_conto\\_maravilhoso.pdf](https://monoskop.org/images/3/3d/Propp_Vladimir_Morfologia_do_conto_maravilhoso.pdf). Acesso em: 13 set. 2021.

SEABORG, Glenn T. Modern Alchemy. **The Science Teacher**, v. 50, n. 8, p. 29-34, 1983.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: IDÉIAS E PROPOSIÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES**. 2007. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências) - Curso de Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica\\_artigos/context\\_ens\\_quim\\_dissert.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf). Acesso em: 8 nov. 2021.



SOUSA, Lázaro Amaral et al. **LUDICIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: ATIVIDADES LÚDICAS COMO EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO DE CONCEITOS ENVOLVENDO ESTEQUIOMETRIA**, p. 9, 2018.

STORYTELLING: Fenômeno da Era da Liquidez. **Signum: Estudos da Linguagem**, Londrina, ano 2, n. 11, p. 93-109, jul. 2008. Disponível em: <https://www.uel.br/veristas/uel/index.php/signum/issue/view/344/showToc>. Acesso em: 1 nov. 2021.

TALEB, Nassim Nicholas. **Antifrágil: Coisas que se beneficiam com o caos**. Rio de Janeiro: Best business, 2013. 744 p.

TOOLEY, James. **A Árvore Bela: Uma jornada pessoal através de como os povos mais pobres do mundo estão educando a si mesmos**. [S. l.]: Bunker Editorial., 2021. 420 p. Edição do Kindle.

VOGLER, Christopher. **A jornada do escritor: estruturas míticas para escritores**. 2.ed. Rio de Janeiro: EDITORA NOVA FRONTEIRA S.A., 1998. 301 p.

XAVIER, Adilson. **Storytelling: histórias que deixam marcas**. Rio de Janeiro: EDITORA BEST BUSINESS, 2015. 306 p

WESENDONK, Fernanda Sauzem. **O uso da experimentação como recurso didático no desenvolvimento do trabalho de professores de física no ensino médio**. p. 298, 2015.

# APÊNDICE

CARTA AOS  
**PROFESSORES**



**ESTRATÉGIA DE  
STORYTELLING**

**PROPOSTA  
POR RICHARD  
SANVIE**

# A ESTRATÉGIA

RICHARD SANVIE

Olá, Professores!

No mundo atual, fica cada vez mais imprescindível que nós, professores, atualizemos os nossos conhecimentos de ensino e busquemos cada vez mais ferramentas lúdicas para usarmos com nossos alunos.

Cabe a nós, que adoramos nossa profissão, buscar melhores resultados, contribuindo para uma formação excelente de nossos alunos.

Novas ferramentas têm sido desenvolvidas e disponibilizadas a nós e aos nossos estudantes, especialmente as digitais, associadas a estratégias diversificadas. Infelizmente, a dinâmica escolar que parece predominar demonstra resistência a mudanças, seja por comodismo, seja por manutenção de outros interesses não educacionais.

Nesse contexto, apresento uma estratégia que nasceu com o intuito de utilizar histórias inspiradoras que são comumente empregadas em comerciais e de forma muito efetiva alcança



alcança seus objetivos. A ideia é utilizar histórias que já demonstraram ser bastante efetivas e aplica-las em sala de aula.

Espera-se que a estratégia elaborada seja sirva para introduzir o conteúdo de Tabela Periódica.

A produção textual será melhor trabalhada por meio da análise dos conceitos apresentados, através de discussões posteriores a leitura da obra. Uma discussão após a leitura pode se fazer necessária e a formação de grupos na turma pode engrandecer ainda mais as discussões.



Qual a sua história?

Abaixo estão algumas perguntas norteadoras, caso o professor opte pela discussão após a leitura:

- Destaque no texto o que mais lhe chamou atenção e explique por quê.
- Você consegue pensar em algum exemplo do uso densidade no seu dia a dia?
- Você consegue pensar em algum exemplo de temperatura de fusão no seu dia a dia?
- Johan consegue transformar cobre em ouro na experiência nº 2789? Em caso de resposta negativa, como ele conseguiu ter certeza que não conseguiu?

Duas aulas serão exigidas para que

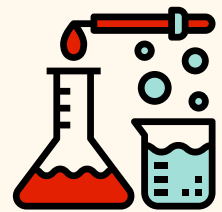
haja tempo adequado para fazer as devidas análises textuais. O texto apresenta duas experimentações: o teste de densidade e o experimento da moeda de cobre. Ambos podem ser feitos pelo o professor, se julgar necessário, caso o mesmo opte por apenas um, seria apropriado fazer o teste de densidade, pois essa experimentação conversa melhor com o conteúdo de tabela periódica. O experimento da moeda de cobre seria uma experimentação muito mais visual e para instigar a curiosidade dos alunos.

Desejamos que você, professor, faça uma boa leitura e cogite utilizar nosso material em seu trabalho docente.

Richard Sanvie

# ALQUÍMIA MODERNA

Será possível transformar metais comuns em ouro?



## HISTÓRICO:

Johan era um homem de poucas posses. Alquimista nas horas vagas, tinha dois objetivos na vida: poder transformar metais comuns em ouro, o que era conhecido por transmutação, e produzir o elixir da imortalidade, que era visto entre os alquimistas como transcendência.

Johan fazia o possível para guardar qualquer valor, pois julgava que possuir bens era ainda mais importante que a imortalidade que ele tanto almejava.

Certo dia, Johan decide começar sua jornada e fazer suas experiências para finalmente conseguir transmutar os metais.

Johan aquecia solução de sulfato de sódio, embebia o cobre na solução e sem sucesso.



Ouro

Ele raspava o metal para aumentar a superfície de contato e não obtinha os almejados resultados. Ele usava diferentes metais e o metal continuava o mesmo. Ele variava as substâncias, aquecia, mudava os metais e mesmo assim nada acontecia. Mais de dez anos se passaram e nosso herói já estava perdendo as esperanças, até que um dia tudo mudou.

## EXPERIÊNCIA N° 2789

Johan chegou no seu laboratório improvisado, verificou as combinações que não havia feito ainda e logo percebeu que ainda não tinha tentando usar cobre, vinagre e sal, sulfato de zinco e zinco em pó.

Ele preparou a solução de vinagre e sal, que lentamente de forma cuidadosamente, ele passou em todo o exterior do cobre. Posteriormente, ele preparou uma solução de sulfato de zinco e aqueceu até perceber que todo sulfato de zinco estava dissolvido. Após a dissolução, ele adicionou zinco em pó e de forma muito cuidadosa ele colocou o metal de cobre no recipiente. Durante trinta minutos ele aguardou e quando retirou o metal de dentro da solução, ele viu o que o metal havia ficado da cor prata.

Usando uma pinça, ele aqueceu o metal e na frente dos seus olhos, lentamente ele vê seus sonhos se materializando. Johan imediatamente se emocionou muito lembrando de todas as dificuldades que havia passado e todas as milhares de experiências que havia feito para conseguir esse feito.

## EXPERIMENTO 1:

Será possível transformar uma moeda de cobre em prata e em ouro?



## PARA SUA SEGURANÇA:

Fazer a experiência num local aberto e ventilado. Não descartar a solução de zinco e hidróxido de sódio diretamente no sistema de esgoto. Usar luvas, óculos de proteção e jaleco.

TÍTULO do Vídeo: Será possível transformar uma moeda de cobre em prata e em ouro?. ChemRus. ed. [S. l.]: GRUPO QUÍMICO JOVEM, 1 jan. 2017. Disponível em: <https://gaj.spq.pt/chemrus/2017/30.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

## MATERIAIS:

- Hidróxido de sódio (NaOH) e zinco (Zn).
- 1 moeda de 5 centavos;
- Ketchup;
- 6g de hidróxido de sódio (NaOH); 25ml de água destilada;
- 2,5 g de zinco (Zn) em pó;
- Copo que suporte calor;
- Fonte de calor (chapa elétrica, fogão, micro-ondas);
- Bico de Bunsen ou lamparina;
- Pinça;
- Vareta;
- Espátula;
- Balança.



## PROCEDIMENTO:

1. Colocar cerca de 2,5g de zinco em pó em um frasco de vidro resistente ao calor. (Em vez de zinco em pó, pode ser utilizado um pedaço maior de zinco, como o ânodo de zinco de uma pilha galvânica comum, mas a reação será mais lenta.)
2. Juntar o zinco com solução diluída de hidróxido de sódio (6g de NaOH adicionados lentamente em 25mL de H<sub>2</sub>O).
3. Aquecer a solução de zinco e hidróxido de sódio cuidadosamente até que a solução entre quase em ebulição.
4. Limpar as moedas com ketchup, de modo que a moeda fique completamente limpa e sem oxidação.
5. Colocar as moedas na solução de zinco-hidróxido de sódio, com o auxílio de uma pinça.
6. Deixar a moeda de cobre no copo por 3/4 minutos. O cobre deve ficar tapado pela camada prateada bem definida e homogênea.
7. Retirar a moeda de cobre da solução de zinco-hidróxido de sódio, utilizando uma pinça, molhar com água, e secá-la cuidadosamente (sem esfregar). Retirar cuidadosamente qualquer sobra ou partícula de zinco inapropriadamente aderida na moeda.
8. Utilizando uma pinça novamente, colocar a moeda sob o bico de Bunsen ou lamparina. A moeda deverá tornar-se dourada e brilhante imediatamente.
9. Quando a moeda apresentar a cor do ouro, retira-se a moeda do bico de Bunsen ou lamparina, lavar com água e secar novamente.

## CONTINUANDO NOSSA HISTÓRIA:

Naquele momento, Johan sabia que ainda era cedo para comemorar, pois ainda que ele tenha conseguido mudar a cor do metal, isso não caracterizaria que ele obtivera ouro. Para isso ele precisava fazer mais algumas experiências para ter certeza que aquele metal era ouro.

Ele decide testar o metal e o submeter a algumas experiências. Então ele decidiu fazer um teste de temperatura. Ele entendia que o ponto de fusão designa a temperatura a qual uma substância passa do estado sólido ao estado líquido. Além disso, ele tinha em mente que cada elemento químico tinha um ponto de fusão bem definido. Nesse caso, Johan sabia que para ter certeza que era ouro, o metal feito artificialmente deveria fundir, ou seja, passar do estado sólido para o líquido, a exatos 1064°C.

Ele decide iniciar a experimentação. Nesse momento, Johan estava ansioso, pois muito tempo se passou até ele obter esse resultado.

Johan, coloca uma pequena amostra no cadinho e usando um bico de Bunsen ele aquece o cadinho. Para medir a temperatura, ele usou um medidor de calor a laser e ficou acompanhando atentamente o visor do aparelho. Lentamente o medidor subia e ansiedade de Johan também.



## JOHAN ESTAVA MUITO ANSIOSO.

O experimento durou menos de trinta minutos, mas o nível de importância que Johan colocava na experiência, produziu a sensação que havia durado mais de uma semana. A temperatura chegou a  $940^{\circ}\text{C}$  e o metal passou do estado sólido para o líquido. Johan estava aflito. Ele não havia conseguido, provavelmente aquilo era uma liga metálica que tinha a mesma cor de ouro, mas ele não se deu por vencido.

Ele decidiu fazer um teste de verificação da densidade do material.

## EXPERIMENTO 2:

Determinação da densidade de alguns metais

### MATERIAIS:

- Amostras de metais
- Esponja de aço ou lixa fina
- Pinça
- Balança de precisão
- Proveta graduada de 50 ou 100mL



### PROCEDIMENTO:

- I. Limpe as amostras de metais fornecidas no laboratório com auxílio de esponja de aço ou lixa fina, até que a superfície das peças exiba brilho metálico característico. Sempre segure as peças com papel ou pinça para evitar contato das mãos com a superfície.
- II. Pese as amostras em balança analítica e anote os valores, expressando corretamente os erros associados à medida.

Antes de fazer uso da balança, aguarde as instruções do professor para poder operar o instrumento de forma correta.

- III. Tome uma proveta graduada de 50 ou 100 mL e preencha com água até o menisco, por exemplo (20,0 ou 50,0 mL). Acerte o menisco com auxílio de um conta-gotas. Incline a proveta e insira uma das peças metálicas com cuidado, para não espirrar líquido nas paredes ou fora do tubo. Tome cuidado para a peça não se chocar com o fundo da proveta e causar danos à vidraria. Anote o novo valor em que se encontra o menisco, indicando o valor do erro associado. Repita o procedimento para as outras peças.

MANUAL DE INSTRUÇÕES E ROTEIROS DOS EXPERIMENTOS: INTRODUÇÃO À QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL. CQ139, ed. CURITIBA, 1 jan. 2015. Disponível em: [http://www.quimica.ufpr.br/fmatsumo/antigo/20151\\_CQ139\\_Manual.pdf](http://www.quimica.ufpr.br/fmatsumo/antigo/20151_CQ139_Manual.pdf). Acesso em: 13 dez. 2021.



### TAREFA PÓS-LABORATÓRIO:

Compare os valores obtidos experimentalmente de densidade com os tabelados.



## CONTINUANDO NOSSA HISTÓRIA:

Ele sabe que a densidade mede o grau de concentração de massa em um determinado volume e que devido a cada material ocupar um certo volume, cada material possuiria uma densidade bem definida. Nesse caso, ele teria que encontrar  $19,3 \text{ g/cm}^3$ , ou seja, para cada centímetro teríamos  $19,3$  gramas de massa.

Ele colocou exatos um centímetro cúbico em uma balança, pesou o material e para sua surpresa, observa  $8,73$  gramas. Mais uma vez ele não conseguiu. Johan triste, percebe que não consegue mudar as características do metal por total, apenas sua cor. Johan investiu 10 anos da sua vida nesse projeto e decide desistir de transmutar por entender as impossibilidades. Contudo, nem tudo estava perdido, pois ele tinha em mente que poderia se dedicar a Chrysopoeia, ou produção de ouro.

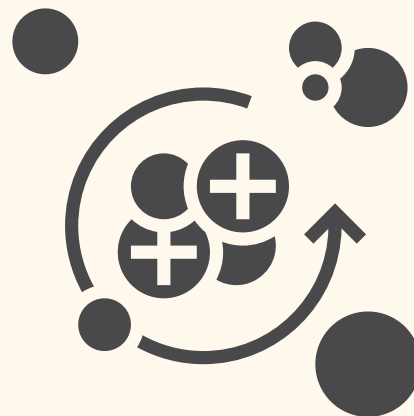
Ele sabia que cada elemento possui um número atômico bem definido, ou seja, cada metal tem um número prótons. O número atômico equivale à quantidade de prótons presente no núcleo do átomo de cada elemento químico. Em razão disso, ele entende que precisa construir um aparelho que possa alterar o número de prótons no núcleo do átomo.

Para tal fim, seria necessário construir um acelerador de partículas e acelerando dois elementos superdensos ele conseguiria o tão sonhado resultado. Ele largou as substâncias e todas as soluções e embarcou direto na engenharia das coisas. Johan demorou um mês para juntar todas as peças e cerca de um ano apenas resolver o problema de resfriamento das bobinas, mas depois de muito trabalho duro ele conseguiu construir.

Ele correu para seu laboratório antigo, pegou alguns metais que o acompanharam em toda sua trajetória e escolheu um dentre todas suas peças.

## O QUE SÃO ACELERADORES DE PARTÍCULA?

Aceleradores de partícula são máquinas capazes de acelerar partículas elementares ou átomos a velocidades próximas a da luz, por meio de bobinas. Os campos magnéticos gerados pelas bobinas são capazes de acelerar as partículas, além de controlar os feixes. Os aceleradores de partículas são muito utilizados para investigação científica.





## JOHAN PARECE TÃO PERTO...

Johan indeciso com tantas possibilidades, escolhe o bismuto, metal denso com 83 prótons. Introduziu o bismuto no acelerador, ligou a máquina e aguardou até o fim do processo.

Johan estava nervoso aguardando o resultado. Olhando o espectrômetro, ele vê um padrão muito particular de ouro, mas não dava para ter certeza ainda. Então ele submete o material aos mesmos testes feitos anteriormente para comparar se era ouro e para sua surpresa ele conseguiu.

Johan estava tremendo quando viu o resultado pela primeira vez, estava muito animado. Mas depois de muita dedicação, ele finalmente teve o resultado tão esperado.

A partir daquele momento, Johan fazia o possível para produzir um pouco a cada dia. Até o momento que ele percebeu que ficaria inviável guardar isso em casa, pois ele estava começando a ficar sem espaço.

Nos fundos de sua propriedade. Johan tinha uma caverna abandonada e decidiu guardar ali todo ouro que conseguisse produzir com seu acelerador. Como vocês já sabem, Johan tinha o sonho de ter muito ouro. Diariamente ele colocava na caverna o que produziu. Certo dia, ele produziu mais ouro e foi até caverna colocar o que fizera no dia.

Chegando lá, ele percebe que a pedra que colocou para impedir a passagem havia sido deslocada e para sua surpresa ele fora roubado. Johan imediatamente caiu em prantos. Um senhor que estava passando por ali, vê a cena e após entender o que acontecera. Entregou uma pedra a Johan e disse que dali para frente ele poderia colocar na caverna pedras e imaginar que fosse ouro.

Johan muito irritado com o homem, grita:

-Você está brincando comigo? – Chorando, ele grita.

O homem responde:

-Senhor, a pedra fará a mesma coisa que o ouro fazia quando estava na caverna, pois quando o ouro estava lá, também não servia para nada."

Nosso herói, com muita vergonha, entende que valor dos bens depende do uso que lhe atribuímos, guardar toda essa riqueza e todo esse avanço científico para si, é egoísta e um objetivo muito simplista.

A partir desse momento Johan começara a compartilhar mais seus feitos e prometera a si mesmo que investirá tudo que produzir em orfanatos. Ele promete que nunca deixaria nenhuma criança para trás. Daqui para frente nenhuma criança ficaria desamparada.