

REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

Química & Arte: Explorando Caminhos Criativos em um Projeto com Estudantes de Ensino Médio

Cristiano Barbosa de Moura¹

1. CEFET – Petrópolis – RJ

06

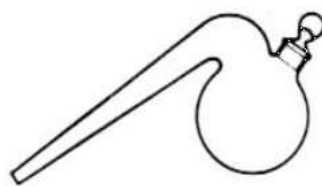
RESUMO

Estudos da área afirmam que a forma como as ciências da natureza é apresentada aos estudantes, é, em geral, desinteressante a grande parte deles. Pensando a ciência como parte da cultura humana, e notando que a criatividade é inerente à pesquisa científica, entendemos que o ensino das ciências deve ser pensado de forma a resgatar a dimensão estética e criativa na escola. Nesse artigo, é feito um relato de experiência de um projeto proposto em uma disciplina de química a estudantes de ensino médio. Tal projeto procurou diminuir o distanciamento entre as ciências naturais e as humanidades, através de atividades que explorassem a criatividade dos estudantes, ao mesmo tempo que permitiam a apropriação de determinados conceitos da disciplina de química. Neste artigo analiso detalhes do planejamento da atividade, sua execução e os produtos elaborados pelos alunos. Ao final, são discutidos alguns caminhos possíveis para o ensino de química.

PALAVRAS-CHAVE: *Criatividade, Educação em Ciências, Ensino de Química, Química e Arte, Ciência e Arte.*

Cristiano Barbosa de Moura: É professor efetivo do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) - campus Petrópolis, atuando no ensino médio e, eventualmente, na formação inicial de professores de Física. Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2013) e mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ (2014); atualmente (2015 - atual) é doutorando do mesmo programa. Realizou estágio de doutoramento sanduíche (com financiamento CNPq) na York University (Canadá) de janeiro a junho/18. É membro associado à ABRAPEC e ao IHPST. Seus temas de pesquisa são: Ensino de Química; História, Filosofia & Sociologia das Ciências no Ensino; História Cultural & Abordagens Culturais das Ciências; Teorias de Currículo Metodologias da Pesquisa em Ensino.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

Chemistry & Art: Exploring Creative Paths through a Project with Secondary Students

ABSTRACT

Research studies emphasize that the way the natural sciences are presented to students are, in general, uninteresting to most of them. Thinking science as part of human culture, and observing that creativity is inherent to scientific research, we understand that science teaching has to be thought in a way that redeem aesthetics and creative dimensions in school. In this article, it's reported an experience of a project in a chemistry discipline to high school students. This project sought to reduce the distance between natural sciences and the humanities through activities that exploit student creativity while allowing the appropriation of concepts of chemical discipline. In this article, I analyze details of the planning of the activity, its execution and the products elaborated by the students. At the end, there are discussed some possible ways for the chemistry education.

KEYWORDS: *Creativity, Science Education, Chemistry Teaching, Chemistry and Art, Science and Art.*



1 INTRODUÇÃO

A área de Educação e, em particular, a área de Educação em Ciências é conhecida por ser eminentemente interdisciplinar, recebendo influências de estudos das mais diversas áreas (da filosofia à neurociência), buscando sempre o melhor entendimento possível dos fenômenos dentro e fora da sala de aula. Um dos estudos que se encaixa nesse caso é o trabalho de Charles Percy Snow (1905 – 1980), intitulado “As Duas Culturas” (SNOW, 1995), bastante citado em diversos trabalhos da área de ensino que advogam o resgate da função humanística da educação em ciências. Neste livro, que é baseado em uma palestra de Snow na Universidade de Cambridge, o autor caracteriza o que ele chama de “duas culturas”, isso é, sua percepção acerca do abismo que separaria estudiosos das humanidades e das ciências exatas e naturais. Assim, os humanistas não conheceriam conceitos básicos das ciências naturais, ao passo que os cientistas também não teriam conhecimento das dimensões sociais, políticas, psicológicas e éticas do conhecimento científico, o que seria prejudicial aos dois grupos.

João Zanetic (2006), utilizando a tese de Snow e outros estudos, afirma que a forma como as ciências da natureza é apresentada aos estudantes, é, em geral, desinteressante a grande parte deles. Estudos como o de Seymour (apud MODY, 2015) mostram que a visão altamente racional, envolta em regras absolutas é alienante à maioria dos alunos além de não condizer com a pluralidade de formas pelas quais a ciência é construída. Como contraponto a essa constatação, Zanetic (2006) sugere que, entendendo a ciência como parte da cultura, de forma mais ampla, isso implica que o ensino das ciências deve ser pensado para além dessa tradição “alienante”, de que nos fala Seymour. Adicionando mais uma perspectiva a esse debate, a partir de Edgard Morin, Cachapuz (2007) nos lembra da dimensão estética da ciência e da necessidade de um pensamento complexo para tratar dos problemas do mundo, cada vez mais desafiadores e interdisciplinares. Tal pensamento seria favorecido através do abrandamento das fronteiras entre essas duas culturas.

Mesmo com diversas revisões que podem ser feitas ao trabalho de Snow, sendo este um livro publicado no final da década de 50, os professores mais “anteados” nas redes sociais nos últimos anos, podem notar que resquícios dessa separação ainda persistem no imaginário dos jovens. Buscas rápidas

em mecanismos de pesquisa online e nas redes sociais podem constatar a visão estereotipada que ainda persiste e que divide estudantes entre “de humanas” e “de exatas”. Prova disso é existência de páginas populares como “Não Sei, Sou de Humanas”, “Ajudar o povo de humanas a fazer miçangas”, entre outras, que apesar de serem páginas de humor refletem, de alguma maneira, esse imaginário.

Partindo do desafio colocado por Zanetic, Snow, entre outros, procuro nesse trabalho relatar aspectos de um projeto proposto, em uma disciplina de química, a estudantes de ensino médio de uma escola carioca. Tal projeto procurou diminuir o distanciamento entre as ciências naturais e as humanidades, através de atividades que explorassem a criatividade dos estudantes, ao mesmo tempo que permitia a apropriação de determinados conceitos da disciplina de química. Sendo assim, neste artigo analiso detalhes do planejamento da atividade, sua execução e os produtos elaborados pelos alunos. Ao final, são traçados, a partir dessa análise, alguns caminhos possíveis para o ensino de química.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tentativas diversas de caracterização da ciência têm falhado a respeito de apontar um consenso preciso sobre o que é a ciência e como ela se desenvolve em contextos sociais e culturais diversos. No entanto, se há algo que as pesquisas não divergem, é sobre o fato de a ciência ter um componente criativo envolvido (McCOMAS, 2008; HADZIGEORGIOU et al, 2012). Se isso por si só já seria quase suficiente para advogarmos o abandono de uma concepção algorítmica das ciências e afirmar que, pela criatividade envolvida, a atividade científica se aproxima da atividade artística (HADZIGEORGIOU et al, 2012), alguns autores vão além no sentido de mostrar as conexões possíveis entre ciência e arte ao longo da história. Reis, Guerra e Braga (2006) defendem a tese, por exemplo, de que o nascimento da Física Quântica pode ser associado e aproximado (não em uma relação causal) a obras do movimento impressionista do início (e de meados) do século XX, com fortes implicações para o entendimento da ciência enquanto produção cultural. Essa aproximação, por meio da História da Ciência, é endossada por Knight (apud ZANETIC, 2006), que classifica a História da Ciência como uma “cola que poderia manter acoplada as duas culturas”. Indo

além, Zanetic (idem) aponta diversos exemplos da produção literária que fazem alusão a conhecimentos da física desenvolvidos no mesmo contexto, como no caso de obras de Dante Alighieri e Luiz de Camões.

Ainda falando sobre o desenvolvimento científico, Hadzigeorgiou et al (2012) assinalam que a criatividade está muito presente na ciência e, ao contrário do que poder-se-ia pensar em uma primeira aproximação, trata-se de um fenômeno social e não individual, pois depende de um conjunto de regras simbólicas determinadas culturalmente, de pessoas para fazer as ideias circularem na comunidade e, também, de atores científicos que validarão o conhecimento produzido. Sendo assim, fica afastada a possibilidade de que pensar que o componente criativo da ciência nos levaria a perpetuar as ditas “visões deformadas” sobre o empreendimento científico, como a do gênio isolado (GIL-PEREZ et al, 2001). Sendo assim, a criatividade, pensada como a “habilidade de propor novas ideias surpreendentes mas inteligíveis, além de valiosas de alguma forma” (BODEN apud HADZIGEORGIOU et al, 2012, p. 604) e a imaginação, que permite “formar imagens mentais e também pensar nas possibilidades, para além do concreto/real” (HADZIGEORGIOU et al, 2012) estão fortemente presentes tanto na arte quanto na ciência, ainda que o conhecimento científico passe por etapas de validação diferentes das artes.

Pensando na educação em ciências a partir da discussão sobre a criatividade na ciência, fica clara a necessidade de permearmos as nossas aulas de atividades que promovam a criatividade entre os estudantes, independente do fato de pensarmos na formação dos estudantes para serem cientistas (algo bastante contestado na literatura da educação em ciências) ou para a cidadania, de uma forma mais ampla. Há diversas habilidades que extrapolam o ensino algorítmico das ciências, como o trabalho em grupo, necessidade de leitura, escrita e interpretação, participação em debates e boa argumentação, além do próprio trabalho criativo, que são fundamentais quer o estudante torne-se cientista, quer não (MODY, 2015). Concordando com Longshaw (2009), na educação em ciências a criatividade e a imaginação podem ser pensadas de forma mais ampla, como a habilidade não apenas de lembrar conteúdos aprendidos, mas de pensar, criar, sugerir, estender ideias e modelar, criar analogias criativas e problematizá-las. Dar lugar em sala de aula à criatividade dos alunos significa reconhecer que há uma diversidade de formas de aprender e que nós, como educadores, precisamos estar atentos a

isso e procurar pensar atividades que possibilitem atingir essa diversidade (LONGSHAW, 2009; ZANETIC, 2006).

Nessa linha, há na literatura alguns relatos de atividades criativas na disciplina de química envolvendo ciência e arte. Um desses trabalhos relata que, a partir de uma leitura prévia de um poema com alusões à química (particularmente sobre os metais alcalinos e algumas de suas propriedades periódicas), os alunos foram convidados a produzir cartuns e seus próprios poemas (ARAUJO; MORAIS; PAIVA, 2015). Os autores apontam que por meio dessa intervenção pedagógica, é possível afirmar que foi encorajado o pensamento criativo dos alunos e a aprendizagem significativa de conceitos químicos. Além disso, analisou-se a motivação desses estudantes, chegando a resultado positivo; por último, a dificuldade dos alunos em interpretação de texto foi apontada como obstáculo a ser superado.

Alber (2001) relata os caminhos percorridos por ele e suas turmas para implementação da escrita criativa em aulas de química. Inspirados pelos poemas de Rena Patton, Alber descreve como os alunos foram, progressivamente, engajando-se no projeto de escrita criativa, que ao final, além de implicar importantes figuras da química, também contou com aporte da História das Ciências.

Inspirado nessas intervenções em sala de aula e à luz da discussão sobre a criatividade na sala de aula, foi proposto um projeto, que será descrito na próxima seção.

3 METODOLOGIA

O projeto intitulado “Química e Arte” foi proposto aos estudantes como atividade avaliativa do 3º trimestre de 2013 em uma escola carioca da rede federal. Os cerca de 90 alunos/as, divididos em 3 turmas, eram do 1º ano do Ensino Médio, a maioria deles/as possuindo em torno de 15 anos. A escola em questão é muito conhecida pelas atividades artísticas que desenvolve ao longo do ano letivo, como intervenções artísticas/estéticas diversas no ambiente escolar e apresentações de música e teatro. De uma forma geral, poderia ser considerada uma escola com perfil mais humanista, inclusive pelo próprio engajamento político dos estudantes no Grêmio Estudantil e em outras instâncias. Sendo assim, o potencial criativo dos estudantes já era

esperado e havia uma demanda implícita dessas turmas por atividades mais criativas em sala, segundo a percepção do professor.

Os alunos tiveram cerca de 3 semanas para desenvolver o trabalho. Para tanto, receberam uma ficha com instruções sobre como desenvolvê-lo e como o trabalho seria avaliado. Nessa ficha, a orientação básica era: “[...] produzir uma obra de teor artístico (uma pintura, um poema, uma fotografia de um fenômeno natural, uma letra de música, etc) que veicule algum conteúdo químico estudado ao longo do ano [...] acompanhada de um comentário sobre qual é a relação daquele produto artístico com a química.”

Seguia-se a essa explicação três exemplos: um era um quadro extraído de um site onde cada elemento da tabela periódica é representado por uma gravura/ pintura . O segundo era formado por dois poemas, um intitulado “Lágrima de Preta”, de Antonio Gedeão; o outro, de título “Enxofre”, cujo autor é o português João Paiva. O terceiro era uma foto extraída do Google Imagens, retratando uma chaminé de fábrica com céu amarelado ao pôr do sol. Em seguida, as regras de avaliação.

Para a seção de resultados e discussão, foram selecionados alguns exemplos de produções artísticas dos alunos, dentre as quase 90 produções originais que foram entregues. Sobre a autorização para utilização dos trabalhos dos alunos nessa publicação, cabe ressaltar que nessa escola, os pais autorizam, no ato da matrícula, a realização de pesquisas com os estudantes, respeitados os limites éticos da pesquisa e assegurado o anonimato.

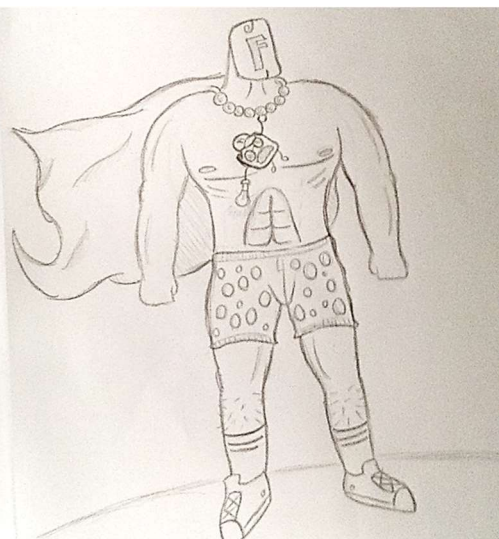
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro abaixo seguem algumas produções dos estudantes, com comentários deles próprios sobre a obra.

Quadro 01: Produções artísticas dos/as alunos/as

Cód.	Produções e Comentários do estudante
------	--------------------------------------

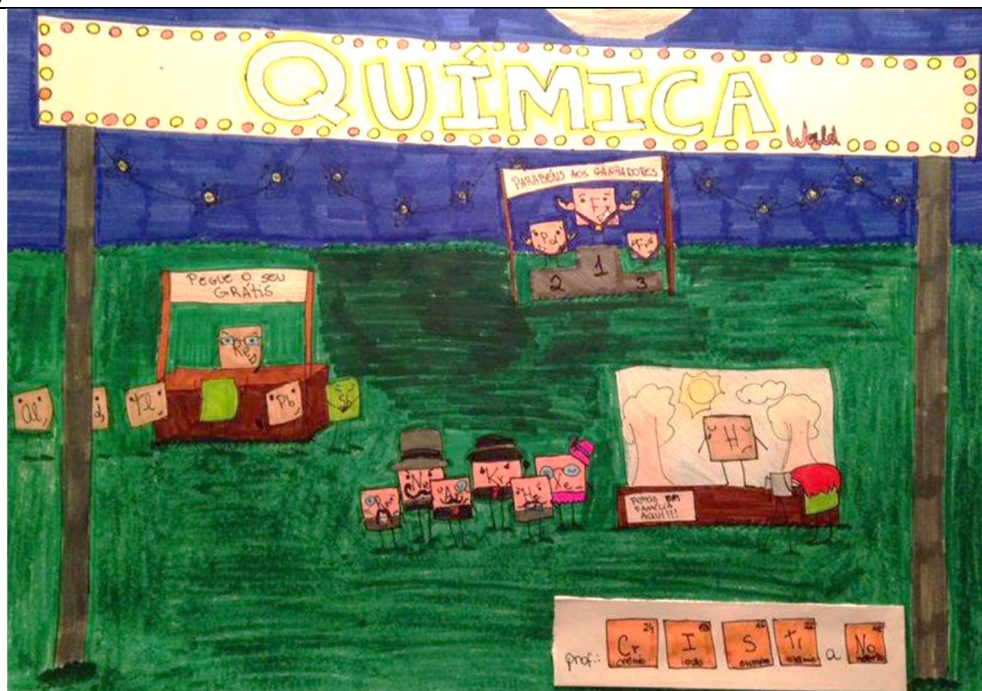
D1



“O desenho representa a ligação covalente entre o flúor e o hidrogênio. O flúor é representado como grande e forte devido a sua alta eletronegatividade, atraindo com maior intensidade os elétrons. O hidrogênio é caracterizado devido a sua baixa eletronegatividade em relação ao flúor como pequeno e fraco, sustentando-se por conta de seu único elétron. Ele também é caracterizado como um ‘gênio’.

[...] o Ácido fluorídrico pode ser visto com um “time”, que, devido à tamanha diferença entre os integrantes, resulta em um herói orgulhoso que se esqueceu de seu uniforme e um ‘gênio’, que, por não conseguir acompanhar seu companheiro, fica pendurado pelo único elétron que os liga.”

D2



O letreiro escrito “Química World” está com uma coloração neon, [...] O elemento químico que produz essa iluminação neon é o Neônio. Junto do letreiro, temos átomos de criptônio ligados por fios [...] O elemento é utilizado para a fabricação de tubos de luz. [...] A bancada “Pegue o seu grátis” representa a distribuição eletrônica, pois está distribuindo elétrons. [...] O pódio é uma representação do nível de eletronegatividade. O elemento que está em primeiro lugar é o flúor, [...] depois temos o paládio, [...] e, por último, temos o frâncio. [...] No final do desenho temos uma parte para fotos em família. [...] O hidrogênio é considerado sem família, pois possui somente um elétron [...].

<p>T3</p>	<p>Somos assim</p> <p>Eu sou assim como o óleo você é assim como a água, seja a 0°C, seja a 100°C me evita e me descarta. Somos duas fases de um mesmo recipiente Parecemos substâncias puras apesar de sermos misturas.</p> <p>Já que não somos parecidos deveríamos ser atraídos e não repelidos mas a polaridade, que é tão cruel, me impede e talvez não saiba que me enlouquece.</p> <p>Quero ser sal e acabar com esse mal. Poderíamos ser reagentes e formar produtos surpreendentes. Tu és como um átomo difícil de ser decifrado mas supero Dalton e Lavoisier Thomson, Rutherford e até mesmo Bohr Invento e refuto teorias por você.</p> <p>Você se comporta como o Hélio impedindo a aproximação um dia descubro seu mistério será minha salvação parece de família, mãe, pai e irmão mas eu não desisto quero ser parte do seu coração.</p> <p><i>que quase nunca se combina com outros elementos, no verso – ‘ parece de família, mãe, pai e irmão’ – faz a associação de família ao grupo 18 da tabela periódica que seria a família dos gases nobres [...].</i></p>	<p><i>Na primeira estrofe o jogo de palavras associa duas pessoas a duas substâncias [que] não se misturam já que o óleo não tem afinidade com a água [...] Na segunda estrofe, o casal é comparado a prótons e elétrons que se atraem (segundo a química) do mesmo jeito que elétrons com elétrons se repelem. Essa associação foi utilizada para questionar a ideia de que “os opostos se atraem” nas relações amorosas. [...] O primeiro verso da terceira estrofe – ‘quero ser sal e acabar com esse mal’ – faz referência ao fato de que o sal se dissolve em água formando uma mistura homogênea e o desejo desse(a) indivíduo(a) é que ele(a) e a(o) amada(o) se comportem como uma mistura homogênea e não heterogênea. [...] Na quarta e última estrofe a(o) amada(o) é comparado a um elemento químico da tabela</i></p>
<p>T4</p>	<p>Meu amor,</p> <p>Assim como os elétrons em uma ligação iônica, tu me ganhastes e eu me perdi em nossa ligação, esta que eu queria que fosse covalente, em que como os elétrons da mesma, compartilhássemos o amor mais nobre...</p> <p>Sim, nobre como o Hélio, e do mesmo jeito que ele muda nossa voz quando o aspiramos, assim você mudou meu coração</p> <p>Este que perdeu todo seu vigor e ânimo, porque você se foi como os elétrons em uma oxidação, aumentando ainda mais a tristeza que havia nele, como o NOx na mesma.</p> <p>Ah meu amor!</p> <p>Por fim, digo-lhe o que mais anseio: que você volte e fique, e que nós sejamos fortes como a ligação de Hidrogênio, para permanecermos juntos para sempre. Pois tu és tal que um mar de elétrons, e como estes, todos os meus desejos passeiam em ti.</p> <p>Te amo com todos os prótons, elétrons e nêutrons de meu corpo,</p> <p>X.</p> <p><i>“Fiz um texto romântico usando conceitos químicos como: ligação iônica (onde ocorre a doação e o recebimento de elétrons); ligação covalente (onde há um compartilhamento de elétrons); mar de elétrons (é como ocorre as ligações metálicas, em que os elétrons distribuem-se sobre núcleos positivos de átomos metálicos); ligações de Hidrogênio (são ligações químicas em que apenas dois elétrons são compartilhados por três átomos, e possui como característica o</i></p>	

	<p>fato de ser uma ligação forte); Oxidação e NOx (oxidação são reações que caracterizam-se pela perda de elétrons, sofrendo aumento no NOx - Número de Oxidação).”</p>
D5	<p>“O desenho representa o modelo do ‘Mar de Elétrons’. Na figura, os raios representam a eletricidade; o mar representa os íons ligados uns aos outros; e as enguias representam os elétrons, que ficam ‘soltos’ e se deslocam livremente pelo espaço em que os átomos se ligam.</p> <p>O ‘capitão’ do barquinho da imagem é Paul Drüde, o físico alemão que desenvolveu a teoria do Mar de Elétrons para explicar a condução de eletricidade em materiais (principalmente metais). Na imagem ele estaria ‘navegando no Mar de Elétrons’, ou seja, explorando sua própria teoria.</p> <p>Na imagem também pode-se ver os raios se espalhando pela água através das enguias-elétricas: isso representa o fluxo de elétrons. É esse fluxo que faz com que um material seja condutor de eletricidade (não acontece como na imagem, em que a energia passa de um para o outro, mas o que acontece é um fluxo dos próprios elétrons).”</p>

Fonte: Dados do autor.

Dentre os quase noventa trabalhos que foram entregues foram muitas as opções dos alunos. Grande parte criou desenhos ou poemas ou paródias de músicas. Alguns arriscaram-se a cantar ou realizar apresentações em vídeo. Pelo limite de espaço da publicação e as próprias limitações naturais do formato impresso, essa riqueza não está totalmente representada aqui. Além desses três formatos, também houve confecção de vídeos, gravação de experimentos, artesanato, fotografia, produção de pequenos contos literários, entre outros. Essa diversidade na produção e o esmero em grande parte

delas mostra o engajamento dos estudantes e, ao mesmo tempo, o exercício da criatividade na disciplina de química, que era o grande objetivo.

Para além disso, pode-se observar alguns aspectos importantes na produção dos estudantes. O primeiro deles trata-se da pesquisa para além do que foi estudado em sala de aula. Em D5, por exemplo, a informação sobre Paul Drude, o autor do modelo do Mar de Elétrons, não foi abordada em sala. Em D2, informações específicas sobre a utilização de elementos como o criptônio também são fruto de pesquisa do estudante. Diversos outros exemplos em obras não listadas aqui mostram que os estudantes pesquisaram informações para enriquecer suas obras. Outro aspecto a ser considerado diz respeito a problemas conceituais apresentados nas produções dos alunos/as. Em D2, por exemplo, a estudante afirma que “o hidrogênio é considerado sem família, pois possui somente um elétron”, desconsiderando os critérios de agrupamento em famílias na tabela periódica, que são as propriedades químicas dos elementos. Outras imprecisões conceituais como essa foram encontrados em algumas obras. Pode-se afirmar que alguns problemas conceituais como esses não seriam facilmente percebidos em avaliações formais com questões parecidas com “modelos” de outras questões que o estudante já respondeu. Talvez, em atividades de formato mais livre e que envolvem a criatividade (como essa) podemos identificar de forma mais precisa os conceitos formados pelos estudantes que em atividades de formato mais padronizado. Essa afirmação, porém, merece ser investigada em contextos mais específicos. A título de exemplo, em outro caso, que não está presente na tabela, um estudante que fora muito bem em avaliações formais, cometeu erros crassos relacionados a ligação entre elementos, que não condiziam com seu aproveitamento na avaliação formal.

A riqueza de detalhes de algumas obras poderia ser explorada do ponto de vista conceitual (como em T3, T4, D1 e D2), de maneira que os próprios estudantes pudessem tentar perceber as referências aos conceitos que estão presentes nas obras; e do ponto de vista histórico-filosófico (D2 e D3). Em D2, por exemplo, a imprecisão da aluna em relação ao hidrogênio poderia motivar a discussão, em sala, do debate contemporâneo que tem ocorrido na filosofia da química, sobre o posicionamento do hidrogênio e do hélio, bem como uma discussão sobre os diversos modelos de tabela periódica que foram criados na história, situando essas produções como históricas e

culturais. No caso de D3, ao trazer o personagem histórico Paul Drude para a cena, esta poderia ser uma boa oportunidade para pesquisar sobre o contexto de desenvolvimento desse modelo teórico, bem como sobre suas relações sociais dentro daquele contexto, entre outros aspectos que pudessem ajudar a discutir sobre o processo de construção da ciência. Todas essas sugestões apontam para a utilização da produção dos alunos como ponto de partida para debates e discussões em sala de aula. No ano em que a atividade foi aplicada, tais sugestões não foram postas em prática em virtude do calendário escolar, que já se encerrava. No ano seguinte, a atividade foi adaptada (dessa vez em parceria com a disciplina de língua portuguesa) para outro conjunto de turmas, que possuía perfil diferente dessas turmas e cujo principal problema era a leitura. Os resultados foram interessantes mas observou-se um engajamento menor dos estudantes, possivelmente em função da maior restrição nos formatos admitidos no trabalho .

Como mais uma possibilidade de promover o engajamento dos estudantes, boa parte dos trabalhos foi publicada em uma página do Facebook®. Os trabalhos publicados receberam um número razoável de interações, vindas especialmente da comunidade escolar, e algumas de pais e amigos dos estudantes e do professor. Até o ano de 2017, os estudantes ainda interagem com a página, lembrando publicações antigas e tornando aquele espaço virtual, em certa medida, um espaço de reencontro e de resgate de memórias afetivas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a qualidade dos trabalhos e a diversidade de obras apresentadas, pode-se considerar que a atividade foi exitosa em seu objetivo de “borrar” as fronteiras entre ciências da natureza e humanidades e provocar a criatividade dos estudantes em aulas de ciências. Certamente há que se considerar o contexto favorável para o desenvolvimento do projeto, o que não significa que a ideia central não possa ser readaptada e reinventada em outros contextos.

Algo que poderia ser repensado no futuro é a dimensão política da arte. Dadas demandas no ensino de ciências a respeito de sua politização (MOURA; GUERRA, 2016a; 2016b; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2014; CARTER, 2014), como poderia ser explorada essa dimensão em uma atividade como a

proposta? Um caminho possível parece ser por meio da politização da proposta inicial e uma maior exploração das produções dos estudantes, no sentido de promover discussões a partir dessas produções, o que, como vimos nos resultados, pode propiciar boas oportunidades de abordagem dos conceitos. Observando D1, por exemplo, caberia questionar por que motivo o ideal de força, utilizado pelo autor para expressar a eletronegatividade do flúor, é uma figura masculina. Diversas questões análogas a essa poderiam ser exploradas na medida que os contextos históricos de produção desses conhecimentos científicos fossem discutidos, com um esforço ativo no sentido de “desinvisibilizar” esses temas (MOURA; GUERRA, 2016a), seja na proposta ou seja a partir das produções dos alunos. Nesse sentido, agregar elementos históricos à discussão, como fez Alber (2001) e como sugere Zanetic (2006), pode ser o ingrediente que falta para avançar no sentido sugerido logo acima.

Por último, cabe ressaltar o êxito dessa proposta em recolocar a dimensão estética dentro da aula de ciências, proporcionando experiências únicas, as quais espero ter compartilhado com os leitores desse trabalho. Encerro com a produção de uma aluna, que em uma brilhante prosa poética, conta a história de Hélio, um homem que vive a dor e a delícia de apaixonar-se.

Figura 01: Reprodução de prosa de uma aluna

“O homem estava angustiado. Não sabia mais o que pensar, não sabia mais o que fazer. Sentado em sua cama confortável e cara, apenas pensava sobre o que vinha acontecendo em sua vida. Ele, que sempre se mostrou uma pessoa sem emoções e tão fria, parecia estar apaixonado. Ouvia uma batida na porta. Um de seus mordomos pôs a cabeça para dentro do quarto, temendo incomodar o patrão.

-Senhor Hélio, o almoço já está pronto. Desça quando desejar - disse o homem já idoso, com uma voz extremamente fina. Hélio nunca soube se era por medo ou por outro motivo que seus empregados sempre utilizavam uma voz tão estranha quando ele estava por perto.

Sem dizer nada, apenas dispensou o mordomo com o olhar. E então voltou aos seus pensamentos. Não entendia como aquela mulher tão diferente podia tê-lo atraído. Hélio era um nobre, e morava em uma enorme mansão no topo de uma montanha, ao Nordeste da cidade. Havia outras cinco mansões, de ricas famílias, que desciam a montanha, mas o rapaz nunca se interessou em entrar em contato com nenhum de seus vizinhos. Estes também não eram muito sociáveis. Aquela era uma pequena vila de pessoas autossuficientes, que acreditavam que nada era mais importante do que elas mesmas. Então, quando Hélio conheceu aquela mulher, não sabia o que sentia. Ele andava cheio de energias negativas, sendo bombardeado por problemas. E de repente recebeu aquela visita inesperada. Uma mulher, estranha em todos os aspectos, bateu em seu portão. Sua peculiaridade se iniciava pelo nome: Tungstênia. Tungstênia era jovem e frágil. E uma pessoa difícil de se lidar. A princípio, não deu atenção a ela, e mandou-lhe ir embora. Mas o rapaz logo percebeu que uma moça como aquela era rara. Aquela pele branca e os olhos cinza não o permitiram resistir por tanto tempo. Permitiu então que a mulher sem abrigo se hospedasse em sua casa por um tempo. Nos poucos dias que se passaram, Tungstênia, que também parecia uma pessoa inquieta, foi se tornando mais calma e pura. Lentamente, se tornou uma pessoa fácil de lidar até mesmo para alguém como Hélio. O homem, pela primeira vez, parecia encontrar alguém com quem poderia compartilhar ideias e sentimentos.

Agora, sentado em sua cama, não sabia mais o que pensar. Não sabia mais quem era. Porém, era inevitável. Hélio havia perdido parte de sua nobreza.”

Fonte: Dados do autor

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Rozana Abreu, por sugestões no desenvolvimento e aplicação deste trabalho; ao Roberto Dalmo, por comentário em versão preliminar do artigo.

REFERÊNCIAS

ALBER, M. Creative writing and chemistry. *Journal of Chemical Education*, v. 78, n. 4, p. 478-480, 2001.

ARAÚJO, J. L.; MORAIS, C.; PAIVA, J. C. Poetry and alkali metals: building bridges to the study of atomic radius and ionization energy. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 16, n. 4, p. 893-900, 2015.

CACHAPUZ, A. F. Arte y Ciencia:¿ Que papel juegan en la Educación en Ciencias?. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, v. 4, n. 2, p. 287 – 294, 2007.

CARTER, L. The elephant in the room: Science education, neoliberalism and resistance. In: ALSOP, S.; BENCZE, L. (Eds.) Activist science and technology education. Springer Netherlands, 2014. p. 23-36.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HADZIGEORGIOU, Y; FOKIALIS, P; KABOUROPOULOU, M. Thinking about creativity in science education. Creative Education, v. 3, n. 5, p. 603-611, 2012.

MCCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. Science & Education, v. 17, n. 2-3, p. 249-263, 2008.

MODY, C. Scientific practice and science education. Science Education, v. 99, n. 6, p. 1026-1032, 2015.

MOURA, C. B.; GUERRA, A. Ciência e seus autores: um olhar ao longo da história. In: OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. (orgs.) Tecendo diálogos sobre direitos humanos na Educação em Ciências. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, p. 261-285, 2016.

MOURA, C. B.; GUERRA, A.. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências?. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 16, n. 3, p. 725-748, 2016.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. CTS-Arte: uma possibilidade de utilização da arte em aulas de Ciências. Conhecimento & Diversidade, v. 5, n. 9, p. 90-98, 2013.

PINHÃO, F.; MARTINS, I.. Cidadania e Ensino de Ciências: questões para o debate. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, 2016.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis?. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 71-87, 2006.

SNOW, C. P. Duas Culturas: e Uma Segunda Leitura. São Paulo: EdUSP, 1995.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. Pro-posições, v. 17, n. 1, p. 39-57, 2006.