

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação - FaE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG

Especialização em Educação em Ciências

Laiana Rafaela De Souza Mendes

MUSEU VIVO NA ESCOLA

Belo Horizonte

Dezembro 2019

Laiana Rafaela De Souza Mendes

MUSEU VIVO NA ESCOLA

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador (a): Prof. Dra. Marina Assis Fonseca

Belo Horizonte

Dezembro 2019

M538m Mendes, Laiana Rafaela de Souza, 1985-
TCC Museu Vivo na escola [manuscrito] / Laiana Rafaela de
 Souza Mendes. - Belo Horizonte, 2019.
 20 f : enc.

 Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de
 Minas Gerais, Faculdade de Educação.
 Orientadora: Marina Assis Fonseca.
 Bibliografia: f. 19-20.

 1. Educação. 2. Ciência -- Estudo e ensino. 3. Ciência --
 Filosofia. 4. Cientistas -- Biografia.
 I. Título. II. Fonseca, Marina Assis, 1972-. III. Universidade
 Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 500.8

Dados de Identificação:

ALUNO: LAIANA RAFAELA DE SOUZA MENDES
TÍTULO DO TRABALHO: Museu vivo na escola

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Marina Assis Fonseca
Professor Examinador: Brunah Schall e Pinto

Parecer:

Aos 7 dias do mês de dezembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Laiana Rafaela de Souza Mendes. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 7 de dezembro de 2019

Assinatura da banca: *Marina Assis Fonseca*
Brunah Schall e Pinto

NOTA: 85

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, razão do meu viver e que me permitiu concluir mais essa etapa.

Ao Gabriel, meu bebê, por deixar meus dias tão corridos e sem dúvida, mais felizes.

Ao meu esposo e minha família por serem sempre o apoio quando preciso.

À coordenação da escola onde pude realizar esse trabalho, por me dar a oportunidade de “fazer pesquisa”.

À minha amiga Jessica por embarcar nessa comigo e enriquecer esse trabalho com suas ideias.

À minha tutora Ludmila, com quem tanto aprendi neste período, por seu zelo e cuidado com a nossa turma.

À Marina, minha orientadora, que me inspira. Obrigada por toda dedicação e conversas sobre História da ciência.

À toda equipe do CECIMIG pelo apoio e excelência durante o curso.

Resumo

A forma como muitas vezes os cientistas são apresentados nos diversos meios de comunicação podem levar à uma visão distorcida e incompleta da ciência. O presente trabalho tem como objetivo que os estudantes, ao pesquisarem biografias, tenham sua visão ampliada de quem são os cientistas, como trabalham e a coletividade e mutabilidade da ciência seja percebida. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com alunos de sétimo e nono ano e a análise de resultados foi feita a partir de questionários preenchidos pelos estudantes, além de avaliação da motivação e participação dos mesmos nas diversas etapas do trabalho. Foi possível concluir que o trabalho contribuiu para os estudantes ampliarem sua visão sobre o modo de trabalhar e a vida de um cientista.

Palavras chave:

Cientista, Natureza da Ciência.

Abstract

The way scientists various media communication can lead to a distorted and incomplete view of science. The goal of the present work is that students, when researching biographies, have a broader view of who scientists are, how they work and how collectivity and mutability of science is perceived. This is a survey with students in seventh and ninth grade and the results analysis completed by the them, as well as evaluation of the motivation and participation in the various stages of work. It was possible conclude that the work contributed to the students to broaden their vision about the way of working and the life of a scientist.

Keywords:

Scientists, Nature of Science.

Sumário

1. Introdução	6
2. Referenciais teóricos	7
3. Metodologia	10
4. Resultados e discussão	12
5. Conclusão	17
6. Referências	19

1. Introdução

Refletir sobre a História da Ciência, perceber sua construção ao longo dos anos e por diversas personalidades é um tema relevante e também desafiador, já que muitas vezes é pouco abordado durante as aulas de Ciências. Os conhecimentos científicos podem ser, de maneira equivocada, apresentados como construções individuais, isoladas, elaborados por pessoas que parecem ter qualidades ou dons especiais. Os meios de comunicação geralmente reforçam a imagem dos cientistas ligados apenas à experimentação e grandes descobertas (Zanon e Machado, 2013), contribuindo para uma visão distorcida e incompleta da ciência.

Além disso, o ensino de química e física se baseia, muitas vezes em memorização de fórmulas, com materiais didáticos que não trazem de maneira significativa a História da Ciência nos seu programa. Entendendo-se que compreender a História e Filosofia da Ciência pode despertar no estudante o interesse pela Ciência, além de percebê-la não apenas como teoria maçante ou fórmulas decoradas, mas como uma construção de uma sociedade na qual estamos inseridos.

O uso de atividades lúdicas pode ajudar a melhorar a compreensão e aceitação por essas disciplinas, sendo práticas pedagógicas que precisam ser consideradas. O uso do teatro, especificamente, propicia um avanço da diversificação da metodologia pedagógica, que pode desenvolver a aprendizagem e também beneficiar a difusão de novas habilidades dentro de uma turma.

De acordo com Amauro *et al* (2013)

Ao longo do percurso da prática docente, os educadores se deparam com alguns empecilhos que comprometem o processo de aprendizagem. Quando constatadas tais dificuldades, os professores podem lançar mão de ferramentas e estratégias de ensino que propiciem a compreensão do conhecimento químico pelos alunos. Neste contexto, o desenvolvimento de estratégias educativas que aliem a arte e a ciência podem gerar inovações para o ensino de ciências no ambiente formal das escolas e nos ambientes de ensino não formais.

Nessa perspectiva, o trabalho Museu Vivo na escola tem como objetivo contribuir para que os estudantes percebam a Ciência como uma construção coletiva e como parte da história da humanidade. A partir de pesquisas biográficas e da elaboração de peças cênicas, pretendemos que os estudantes percebessem os cientistas do passado não como “super heróis”, mas como pessoas como nós, cercada de colaboradores e que têm interesses pessoais, e a ciência como uma construção, não acabada e coletiva.

Também objetiva-se perceber para o motivação dos alunos ao trabalhar com uma prática didática não convencional, que é o teatro.

Foram envolvidas no processo duas turmas de sétimo ano, como ouvintes e no preenchimento de testes e pós teste, e uma turma de nono ano com discussões e reflexões em sala.

Tal prática de se refletir sobre a trabalho do professor e do estudante é também muito necessário para uma consolidação mais eficiente do conhecimento científico, porque ao se falar e ouvir sobre o que foi feito e o que poderia ter sido feito, deixando-se claro também os objetivos, pode-se auxiliar o estudante a desenvolver melhor sua concepção de ciências.

O trabalho Museu Vivo na Escola foi realizado no ano de 2016 pelas mesmas professoras, numa Mostra de Ciências. Porém, na época, não houve sistematização na forma de trabalhar. Após uma reflexão das professoras e dos estudantes, percebeu-se que o trabalho foi muito importante e bem aceito por toda a comunidade escolar. Os alunos que desenvolveram a pesquisa na época, hoje concluintes do terceiro ano do ensino médio, constantemente mencionam o trabalho como válido para compreensão da ciência e da pesquisa científica e retomam falas de cientistas que apresentaram na época.

Por essa razão, julgou-se relevante a retomada do trabalho de maneira mais coordenada, permitindo verificar a eficiência do mesmo.

2. Referenciais Teóricos

Refletir sobre a construção do conhecimento científico e o trabalho de cientistas é um aspecto importante do currículo para que visões equivocadas sobre a Ciência não sejam reforçadas no contexto escolar e sejam analisadas de maneira crítica.

Segundo Pombo e Lambach (2017), ao vivenciarem elementos da cultura científica, espera-se que os estudantes realizem certa avaliação do fazer científico, permitindo a construção de significados, se apropriando de elementos da linguagem científica.

O trabalho de Gil-Pérez *et al.* (2001) apresenta uma série de visões distorcidas sobre a produção do conhecimento científico, que são expostas pela educação não formal e reforçadas, de maneira ativa ou passiva, pela educação formal. As visões expostas pelos autores são fruto de pesquisa, reflexão e autocrítica de professores. São elas:

1) empírico-indutivista e ateórica, que caracteriza-se por um empirismo extremo, tendo na observação e na experimentação um papel neutro. 2) visão rígida e infalível da ciência, onde o método científico é apresentado como um passo a passo a ser seguido mecanicamente. 3) visão dogmática e fechada, através da qual transmite-se conhecimentos já elaborados, sem, no entanto, mostrar as questões que lhe deram origem, sua evolução e dificuldades enfrentadas. 4) visão exclusivamente analítica que destaca a necessária divisão parcelar dos estudos e seu caráter limitado. 5) visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos onde o mesmo é apresentado com um crescimento linear, puramente acumulativo. 6) visão individualista e elitista da ciência na qual os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel coletivo e cooperativo, além de ser apresentado como uma atividade eminentemente “masculina”. 7) Uma imagem descontextualizada e socialmente neutra da ciência por meio da qual esquecem-se as complexas relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). (Gil-Pérez et al, 2001, p.131-133).

Segundo Zanon e Machado (2013), a disseminação dessas visões deformadas da ciência acontece tanto pela mídia como pelos professores e pela escola, o que pode ser reforçado em um sistema tradicional de ensino. Pombo e Lambach (2017) propõem que, ao vivenciarem elementos da cultura científica, os estudantes podem adquirir uma certa compreensão do fazer científico e o confrontá-lo com outras formas de pensar e agir de outras culturas presentes em sala, permitindo a construção de significados.

Uma maneira de auxiliar na construção de significados e de tornar o ensino de ciências mais atrativo seria a inclusão de História e Filosofia da Ciência nos currículos de Ciências. Para Matthews (1995), a história da ciência contribui para o seu ensino por razões diversas, como por exemplo: motiva e atrai os alunos; humaniza a matéria, apresenta o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos conceitos científicos, o que permite uma melhor compreensão do mesmo; apresenta o caráter mutável e instável da ciência, que constantemente está passivo de sofrer transformações; se opõe ao cientificismo; permite mudanças na metodologia vigente do método científico para uma compreensão mais proficiente do conceito.

Breuning *et al* (2019) apontam que a história e filosofia da ciência (HFC) podem ser desenvolvidas como uma alternativa para a constante desmotivação em relação ao ensino de ciências, que tem culminado em altos índices de analfabetismo científico e, até mesmo, de abandono escolar por parte dos estudantes e professores, carentes de um significativo “porquê” aprender e ensinar ciências.

Uma abordagem em HFC pode ajudar a sanar algumas dessas indagações, visto que deve levar à compreensão de como fatos narrados foram produzidos, quem foram os

envolvidos e como os fatos se relacionam com aspectos sociais, políticos e econômico de determinada época (Breuning, 2019).

Além disso, uma abordagem de ensino de ciências embasada em HFC pode auxiliar no conflito das visões distorcidas apresentadas anteriormente, já que, ao relatar história e a construção do conhecimento científico, apresenta de maneira mais abrangente e humanizada o que seria a ciência. Distorções no que se refere à imagem do cientista também podem ser amenizadas, apresentando os cientistas como “pessoas normais” e não como gênios que constituem uma pequena parcela da sociedade. Melzer e Aires (2015) consideram que propostas de ensino que contemplem HFC podem contribuir para humanizar os pesquisadores, mostrando-os como seres sociais que vivem em comunidades e participam delas.

Silva *et al* (2015) apresentam razões pelas quais a Natureza da Ciência (NdC) deve ser estudada e discutida em sala de aula:

- 1) Utilitária: o entendimento da NdC é necessário para uma ideia correta da ciência e gerenciar processos tecnológicos da vida cotidiana.
- 2) Democrática: Compreender NdC é necessário para que se tome decisões mais informadas acerca de questões tecnocientíficas com interesse social.
- 3) Cultural: necessária para se apreciar a ciência como elemento da cultura.
- 4) Axiológica: permite entender melhor as normas e valores da comunidade científica que contém compromissos éticos com um valor geral para a sociedade.
- 5) Docente: facilita a aprendizagem dos conteúdos das matérias científicas e, por consequência, uma mudança conceitual.

Silva *et al* (2015) apontam porém que, mesmo sendo tão relevante para a melhora do ensino de ciências e para a formação do cidadão crítico, uma abordagem baseada em HFC ainda é muito negligenciada em sala de aula, tanto na formação de professores quanto na educação básica.

A proposta elaborada para abordar a HFC no presente trabalho foi o uso de arte cênica. Podemos considerar que elementos da arte aumentariam a motivação e interesse pela ciência e, conseqüentemente a aprendizagem científica dos estudantes (Fregolente *et al*, 2013). Almeida *et al*. (2018) defendem que a interação entre ciência e teatro pode ser uma estratégia diferenciada de educação e divulgação científica.

Trabalhar com o teatro durante as aulas de ciências permite não apenas fazer uma abordagem diferente sobre informações científicas mas também permite o desenvolvimento de novas habilidades pouco trabalhadas nas salas de aula.

O teatro também permite trabalhar aspectos da ciência pouco abordados em um ensino puramente tradicional e que não considera a HFC, como seu lado controverso, ético, além de possibilitar explorar o lado mais humano dos cientistas, assim como

suas questões pessoais (Almeida, 2018). Para Moreira e Junior (2015), o teatro permite uma abordagem mais humanista e os cientistas podem ser desnudados em seres humanos, com suas emoções e conflitos, e os experimentos podem ser contextualizados, conhecendo-se os interferentes sociais que influenciaram nas grandes descobertas científicas.

Oliveira e Gomes (2016) apontam que atividades colaborativas com os estudantes possibilitam a construção da aprendizagem significativa e do conhecimento, valorizando a contribuição que cada um pode dar.

Diante disso, percebemos a necessidade de inovar na metodologia e estratégia de ensino e aprendizagem, propondo uma interação entre teatro e HFC, procurando despertar nos estudantes o desenvolvimento de novas competências, valorizar as competências de cada um, além de tornar as aulas de ciências mais atrativas.

3. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido com uma turma de 38 alunos de nono ano e duas turmas de sétimo ano de uma escola da rede privada de Belo Horizonte, em uma parceria entre as professoras de física e química.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário respondido ao final do trabalho pelos alunos do nono ano, assim como um momento de reflexão junto com toda a turma.

Os alunos do sétimo ano responderam a questionários antes e após a apresentação do trabalho, realizada pelos estudantes do nono ano. A opção por utilizar um questionário se justifica por ser essa uma pesquisa qualitativa, que objetivou realizar uma reflexão acerca do trabalho de cientistas do passado, refletir sobre quais qualidades que uma pessoa precisaria ter para se tornar um cientista e como seria o cotidiano dessa pessoa.

As professoras escolheram previamente doze cientistas citados, normalmente, no estudo de química e física ao longo do ensino médio, sendo eles: Galileu Galilei, Nicola Tesla, Johannes Kepler, Isaac Newton, Albert Einstein, Stephen Hawking, John Dalton, Joseph Thomson, Antonie Lavoisier, Dimitri Mendeleev, Ernest Rutherford e Marie Curie. Além de serem citados em salas de aula e nos livros didáticos, muitos desses cientistas foram contemporâneos e colaboradores do trabalho uns dos outros.

Os estudantes do nono ano deveriam se organizar em trios e inicialmente realizar uma pesquisa biográfica sobre o cientista escolhido pelo grupo. As informações mínimas da pesquisa biográfica foram: informações pessoais, contexto histórico, linha do tempo, dificuldades e estratégias, pessoas importantes, obra, contribuições à sociedade, premiações, aplicação do conhecimento e aplicação à vida do estudante. Após a pesquisa, o trio deveria procurar filmes e documentários sobre o contexto histórico do cientista para escrever um roteiro e escolher um figurino para apresentação do trabalho para estudantes do sétimo ano.

Os alunos foram direcionados ao laboratório de informática da escola para realizar uma pesquisa inicial sob orientação das professoras. Foram sugeridos filmes, o documentário da rede de televisão BBC - The Story of Science.

Depois da pesquisa biográfica, os estudantes começaram a escrever o seu roteiro de apresentação. Essa escrita foi feita extraclasse e os roteiros deveriam ser enviados por e-mail para as professoras que assinalaram pontos a serem corrigidos. Os estudantes foram instruídos a montar a apresentação de modo que os estudantes mais novos compreendessem o trabalho. Logo, a ênfase da pesquisa deveria ser na vida do cientista, pessoas que colaboraram com seu trabalho e como se tornaram cientistas, não sendo aprofundados conceitos matemáticos ou na descoberta final de cada pesquisador.

Logo após essa correção, foram disponibilizadas duas aulas para que os estudantes fizessem um ensaio em sala de como seria a apresentação para as turmas de 7º ano e do figurino a ser utilizado.

Os estudantes foram divididos em dois grupos de acordo com a relação entre os cientistas e principal área de atuação e fizeram a apresentação do cientista para as turmas de sétimo ano.

Antes da apresentação dos alunos do nono ano, os alunos do sétimo ano responderam a duas perguntas:

1) Quais são as características que uma pessoa precisa ter para ser um cientista? 2) Descreva como seria o dia a dia de um cientista.

Três dias após a apresentação dos personagens-cientistas, os alunos do 7º ano responderam às mesmas perguntas feitas anteriormente.

Zanon e Machado (2013) questionaram sobre as atividades diárias de um cientista para estudantes ingressos no ensino superior. Percebeu-se que os estudantes tinham uma visão estereotipada da ciência e do cientista, influenciada pelos meios de

comunicação, o que acontecia também com estudantes do ensino fundamental e médio.

Com os alunos do 9º ano foi feito um questionário com a pergunta “a sua visão sobre o trabalho de um cientista foi alterada pelo trabalho desenvolvido?”. Além disso, com o objetivo de socializar informações, os estudantes compartilharam um pouco da experiência do trabalho desenvolvido com os colegas em sala de aula.

4. Resultados e Discussão

Os estudantes do nono ano pesquisaram diferentes fontes para escrever o texto sobre seu personagem e buscaram imagens referenciais sobre o contexto histórico em filmes e documentários. Essa parte da pesquisa, permitiu que eles observassem o estilo de roupa e a linguagem usada na época de seu cientista. Os mesmos foram instruídos pela professora para dar ênfase ao contexto social, influências e parceiros de trabalho, além de dificuldades enfrentadas para realização da pesquisa.

Julgou-se necessário dar maior enfoque nesses pontos, visto que os estudantes que estavam apresentando e os que iriam assistir a apresentação não teriam todos os conceitos científicos que poderiam servir como base para entender a pesquisa do cientista em sua completude. Além do mais, o objetivo era que os estudantes percebessem a ciência como algo variável, e que muitos poderiam se tornar cientistas em diversas áreas.

Nas turmas de sétimo ano, os estudantes responderam questionários antes das apresentações, onde eram questionados sobre qualidades que julgavam ser necessárias para que uma pessoa se tornasse cientista.

A maior parte dos estudantes descreve como essencial que a pessoa seja inteligente e esforçada. Alguns consideram que a pessoa precisa ser determinada, mas sem explicar muito o que pretendia dizer com isso. Um estudante considerou que isso era um “dom”. Vários estudantes associaram o ser cientista à saber biologia, ciência, decorar fórmulas para resolver problemas, reino animal, manusear instrumentos científicos.

Manusear instrumentos científicos se relaciona profundamente com a visão empírico-indutivista, proposta por Gil-Pérez (2001), já que, na visão desses estudantes o fazer ciência está relacionado ao laboratório. Os demais que consideram que o cientista deve ser muito inteligente acabam por considerar que se trata de um grupo seletivo,

onde somente alguns podem fazer parte. O fato de associarem o ser cientista com saber alguns conceitos específicos de biologia, alguns conceitos de física e química pode ser explicada por ser o que eles estudam com o nome de Ciências nos anos finais do ensino fundamental da educação básica.

Um estudante considera que para ser cientista, a pessoa tem que saber os passos do método científico, o que nos remete à visão rígida e infalível, apresentada por Gil-Pérez (2001). Dois outros estudantes, disseram que para ser cientista é preciso ser leal e fiel. Apesar de não haver outras explicações, é possível se imaginar que para esses estudantes, o fazer ciência está acima de outros objetivos e valores, que há um comportamento comum e padrão do cientista, que exige comprometimento do mesmo. Alguns poucos estudantes, consideram que para se tornar cientista a pessoa precisa ser persistente, pois resultados não esperados podem acontecer. Um estudante considerou que a pessoa deve ser “curiosa”, “duvidar das coisas” e saber trabalhar em equipe. Essa perspectiva se torna interessante, visto que foi a única em que o trabalho não é visto como algo individual, mas com influência de outras pessoas.

A segunda pergunta remetia ao cotidiano de um cientista e o que o mesmo faz durante as horas do seu dia. Com os estudantes do sétimo ano, a maior parte dos alunos, assim como na pesquisa de Zanon (2013), considera que o cientista não faz outras atividades, além de trabalhar no laboratório. Praticamente todos os alunos mencionaram que o cientista toma um café da manhã reforçado, o que pode ser influência da idade que os estudantes têm e do discurso que podem ouvir dos pais e ou professores.

A maior parte dos estudantes considera que o cientista estuda e faz experimentos para descobrir teorias. Essa percepção revela uma possível relação com a visão empírico-indutivista, já que para eles, o fazer ciência está relacionado apenas com experimentação. Essa experimentação para eles deve ser feita apenas em laboratório, reduzindo à apenas um espaço a observação de um cientista.

Apenas um estudante menciona que um cientista precisa trabalhar em equipe, compartilhando experiências e discutindo com outros cientistas para chegar à uma conclusão. Dois alunos escreveram que seria o dia a dia como um de outro trabalhador qualquer. Esse panorama apresenta o que poderíamos classificar como uma visão mais apurada ou desenvolvida sobre o trabalho de um pesquisador. Mesmo que não seja explicado detalhadamente o que seria feito, o fato de se perceber o cientista como

um trabalhador comum, pode auxiliar para que o mesmo não seja visto como um “escolhido” ou “iluminado”.

Os estudantes do nono ano se mostraram envolvidos e empolgados com todos os processos do trabalho - elaboração do roteiro, escolha de figurino e apresentação para os demais estudantes. Eles foram divididos em dois grupos, indo cada grupo para uma sala do sétimo ano, acompanhado por uma professora. A ideia inicial é que todos os estudantes tivessem contato com todos os personagens-cientistas e tivessem um tempo maior de interação e pudessem fazer perguntas para eles. Porém, por causa de atividades da escola, o tempo do trabalho precisou ser reduzido, visto que decidimos priorizar a oportunidade de perguntas dos alunos do sétimo ano.

Os estudantes que estavam representando os cientistas contaram experiências de vida, como foram influenciados para se tornarem pesquisadores, sua vida acadêmica, a vida familiar e como chegaram ao trabalho mais conhecido por todos.

A satisfação durante as apresentações pode ser percebida pela atenção prestada pelos estudantes do sétimo ano e pelo envolvimento dos estudantes do nono ano. Logo após as apresentações, houve um momento de diálogo com os cientistas. Os meninos puderam perguntar curiosidades e os mais questionados foram Albert Einstein, Isaac Newton, Marie Curie e Stephen Hawking. Além de terem sido muito bem representados, acreditamos que tal fato pode ser justificado por serem muito conhecidos devido à produções cinematográficas e por serem usados como referenciais estereotipados de cientistas pela mídia.

As perguntas foram do tipo “você teve medo de morrer por causa da radiação?”, “você acredita em viagem no tempo?”, “uma maçã realmente caiu na sua cabeça?”, “por que seus cabelos ficaram brancos, foi de estudar muito?”. Os questionamentos foram considerados interessantes por abordar temas que se relacionam à situações cotidianas, pessoais e curiosidades sobre os cientistas.

Alguns dias após a apresentação dos trabalhos, os estudantes do sétimo ano responderam um questionário com as mesmas perguntas iniciais. Tal abordagem auxiliaria no discernimento se houve mudança no perfil conceitual no tocante ao trabalho e à vida do cientista.

Quanto às qualidades que seriam essenciais para uma pessoa se tornar cientista, seis estudantes ainda consideraram que a pessoa precisa gostar, saber, ter facilidades nas disciplinas de ciências - química, física e biologia. Apesar de entendermos que ciência não se aplica apenas às áreas citadas, o trabalho, por ser

realizado pelas professoras de química e física, levou à essa ideia de ciência ligada à essas disciplinas. Por uma questão de limite de tempo, não foi possível discutir com grande abrangência, o conceito de ciência e quais áreas a mesma se refere. Todavia, esse não era o objetivo principal deste trabalho.

A maior parte dos estudantes disseram inicialmente que a pessoa precisava ser inteligente para ser cientista. No pós teste, muitos disseram que a pessoa precisa gostar de estudar. Pode-se refletir que ser inteligente seria uma característica intrínseca da pessoa, já estudar é uma questão de escolha e empenho.

Um estudante escreveu que para ser cientista a pessoa precisa se preocupar em fazer o bem para a humanidade. É possível perceber que a ideia de imparcialidade da ciência e do trabalho do cientista estando acima do bem e do mal, persiste para esse estudante.

Muitos estudantes definem que o trabalho de pesquisa exige da pessoa persistência porque o trabalho pode não ser bem sucedido inicialmente. Tal perspectiva pode estar associada ao fato de que os personagens-cientistas do nono ano expuseram que muitos, levaram anos para chegar à uma conclusão ou descoberta.

Era esperado que todos os personagens-cientistas juntos permitisse aos estudantes ter uma visão de maior cooperação entre os cientistas. Porém o tempo cedido pela escola para realização do trabalho foi muito limitado, além do mesmo ter sido feito no final no semestre. Possivelmente por essa razão, a quantidade de testes ao final do trabalho é menor do que a de testes iniciais.

A avaliação dos estudantes do nono ano foi feita baseada na motivação e envolvimento com o trabalho. Todos se mostraram entusiasmados com as etapas de execução do projeto. Os estudantes tiveram um pouco de dificuldade em orientar a pesquisa focando na vida pessoal e nos fatores que influenciaram o trabalho. Acreditamos que a razão para tal dificuldade pode ser a tendência dos alunos em buscar apenas o resultado dos trabalhos dos cientistas e também por essa ser a informação mais fácil de ser encontrada.

Um ponto que não foi solicitado aos estudantes foi a bibliografia da pesquisa biográfica que eles fizeram para iniciar o trabalho. Pode-se considerar essa uma falha no trabalho, já que tal informação deveria ter sido demandada inicialmente pelas professoras. Os estudantes poderiam pesquisar em fontes não confiáveis e também não identificar filmes e documentários como referencial de pesquisa.

Após as apresentações, discutimos em sala se a visão deles sobre o cientista e sua forma de trabalhar foi afetada e possivelmente alterada.

Alguns relataram que a visão não foi alterada e mesmo após o trabalho, imaginam cientistas como pessoas anti sociais, solitárias e super dotadas. Uma estudante escreveu que ela julga que os cientistas de antigamente eram mais importantes que os de hoje em dia. Essa perspectiva pode ser justificada porque os cientistas contemplados no trabalho tiveram seu trabalho reconhecido e muitos são estudados na escola ou mesmo tem suas ideias discutidas em filmes, sendo mais conhecidos por muitas pessoas. Também pode se justificar pelo fato de não serem escolhidos cientistas contemporâneos à nossa época, com exceção de Stephen Hawking.

A maior parte dos estudantes declara que a visão de um cientista e do seu trabalho foram alteradas. A seguir, alguns depoimentos colhidos durante a intervenção:

“A minha opinião era diferente até a discussão de hoje. Eu achava que o cientista era doido, totalmente diferente de nós, e que tinha um jeito diferente de agir, falar e ser. Hoje eu descobri que o cientista é uma pessoa normal como a gente, que tem casa, amor e família.”

“Sim, mudou minha perspectiva sobre cientistas. Antigamente eu pensava que cientistas eram meio anti sociais ou loucos, mas percebi que são pessoas normais como nós. Eles tem família, vida social e outras coisas que gostam de fazer além de estudar e fazer experimentos”.

“Sim, pois antigamente na minha cabeça tinha um estereótipo de que um cientista era uma pessoa bastante correta e etc. Já hoje, após ter feito o trabalho, tenho uma consciência que um cientista tem uma vida normal, como qualquer outra pessoa. A única diferença é que o cientista é aquele que se aprofunda no estudo de algo e quer descobrir mais sobre [alguma coisa]”.

Esse relato mostra uma visão mais apurada da ciência, não limitando apenas à experimentos e em física, química e biologia, como algumas falas do sétimo ano.

Um estudante narra que apesar de já ter uma noção do trabalho do cientistas, foi bem legal percebê-los como pessoas normais como ele e que não nascem cientistas. Outro diz que ele percebe que todos podem ser cientistas, desde que busquem conhecimento profundo na sua área. Essas falas são relevantes para contestar a visão de cientista “iluminado”.

“O trabalho me ajudou a entender mais o trabalho, a vida e os objetivos de cada cientista [estudado], além de que, com meus estudos sobre Thomson, consegui

entender toda a matéria [que estava sendo estudada nas aulas de química]. OBS: pode fazer outro”. Essa narrativa mostra que o estudo da Natureza da Ciência e do trabalho científico pode auxiliar na compreensão de conceitos, que antes poderiam ser apenas transmitidos em sala, sem garantia de entendimento por parte dos estudantes.

“O trabalho que fizemos mudou totalmente minha visão sobre o que é um cientista pois conclui que todos podem ser um e que não precisa seguir um padrão proposto pela sociedade”.

A maior parte dos estudantes faz uma relação de cientista com pessoas sem preocupação com aparência, de jalecos, óculos. Acredita-se que esse pode ser o padrão proposto pela sociedade, ao qual o estudante se refere no depoimento acima. “Não alterou, eu sei que não é assim, porém ainda imagino um cientista louco, magro, com jaleco, sem vida social, inteligente, etc”.

“Mais ou menos, pois eu ainda acho que eles são muito esforçados e por isso eu acho que são desleixados com a aparência, porém percebi que são pessoas normais como nós”.

Os dois relatos acima são interessantes por mostrarem um conflito por parte das estudantes entre o estereótipo prévio e a nova visão apresentada no trabalho.

Outra estudante relata que a parte mais relevante para mudança de perspectiva foi a parte final, onde fizemos considerações e compartilhamento de experiências. Tal descrição mostra a importância das discussões e reflexões, não sendo apenas um trabalho apresentado mas realmente uma possibilidade de levar os estudantes a perceber a ciência, sua importância para o desenvolvimento da sociedade e ampliar o conhecimento prévio dos mesmos.

5. Conclusão

O presente trabalho já havia sido realizado pelas professoras no ano de 2016. Porém na época não houve sistematização na forma de trabalhar. Os alunos que desenvolveram a pesquisa na época, e hoje estão concluindo o terceiro ano do ensino médio, sempre mencionam o trabalho como sendo muito válido e constantemente retomam falas de cientistas que eles apresentaram na época. Por essa razão, julgou-se relevante a retomada do trabalho de maneira mais coordenada, permitindo verificar a eficiência do mesmo.

Perceber a ciência como uma construção coletiva e parte da história da humanidade é algo essencial para se entender o trabalho de um cientista. Através da pesquisa biográfica de alguns cientistas escolhidos estrategicamente por serem mencionados durante o ensino médio, ou por terem conceitos e descobertas associados aos mesmos, foi possível conhecer um pouco mais da história dessas pessoas tão relevantes para a sociedade.

Porém, o trabalho científico não deve ser visto como uma construção individual. Apesar da pesquisa ser feita a partir de cada cientista, a ideia era permitir que os estudantes percebessem que cada um foi influenciado pelo trabalho de outro cientista, como por exemplo, os contemporâneos Marie Curie e Ernest Rutherford.

A imagem de cientista que muitas vezes é proposta pelos meios de comunicação e pela forma que muitas vezes é proposta em materiais didáticos e paradidáticos, é de alguém com características especiais. Esse trabalho tentou mostrar aos estudantes que os cientistas eram pessoas comuns, que se dedicavam ao estudo de uma área de interesse. Ao final, muitos estudantes consideraram que a visão que eles tinham sobre o cientista e o trabalho científico havia sido alterada. Alguns se mostraram em conflito com a ideia prévia que eles tinham e a nova perspectiva que eles estavam tendo com o trabalho. Uma pequena parte dos estudantes alegou que não teve sua perspectiva alterada porque já imaginavam o cientista como discutimos no trabalho.

Os estudantes do nono ano apresentaram o trabalho para os estudantes do sétimo ano através do uso de atividades cênicas. Tal metodologia não é muito comumente usada na escola, porém se mostrou eficiente, já que os estudantes de ambas as turmas se mostraram envolvidos e entusiasmados com o trabalho.

A avaliação com as turmas de sétimo ano foi feita a partir de análise de pré e pós teste. Muitos estudantes consideraram inicialmente que para ser cientista a pessoa precisa ser muito inteligente. Ao final do trabalho, muitos disseram que é necessário estudar. Apesar de ser um ponto muito discreto a ser analisado, considera-se que os estudantes deixam de ver o que seria uma característica individual (a inteligência) para considerar uma atitude (estudar). Alguns mencionaram que um cientista precisa ser uma pessoa curiosa, que se interessa pelo funcionamento das coisas.

As diversas respostas positivas apontam uma nova perspectiva na maneira de ver o cientista e o fato de envolver história da ciência na pesquisa, permitiu aos estudantes uma visão mais ampla do desenvolvimento do trabalho científico.

Considera-se que o tempo despendido para realização do trabalho com os estudantes do sétimo ano foi insuficiente, já que tivemos que dividir as apresentações em dois grupos. A época do ano letivo também não foi favorável, pois no período do pós teste, muitos estudantes já estavam faltosos por causa das férias.

De maneira geral, o trabalho se mostrou eficiente e satisfatório, proporcionando uma experiência de discussão e análise de cientistas numa perspectiva da história da ciência e de combate às visões distorcidas da ciência.

6. Referências

ALMEIDA, C.S.; FREIRE, M.; BENTO, L.; JARDIM, G.; RAMALHO, M.; DAHMOUCHE, M.; Ciência e teatro: um estudo sobre as artes cênicas como estratégia de educação e divulgação da ciência em museus, *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 24, n. 2, p. 375-393, 2018.

AMAURO, N.; MOREIRA, P.; VITOR, P.; FARIA, C.;O.; SOUZA T.; O papel do teatro enquanto ensino-aprendizagem de química. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 154-159, 2013.

BREUNING, E. T.; AMARAL, A. S.; GOLDSCHMIDT, A.I. História da ciência: revelando concepções fragmentadas a partir de imagens de cientistas. *Revista de Educação em Ciências e Matemática, Amazônia*, v.15, n. 33, p.134-150, Jan-Jun 2019.

FREGOLENTE. A.; PASSOS, M.M.; ARRUDA, S.M.; FREGOLENTE, D.; O teatro e as suas implicações na aprendizagem científica e na formação docente. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. (2013): 1384-1389

MATTHEWS, M. R.; História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis*, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

MOREIRA, L. M.; LOPES JÚNIOR, M. A. A. CIÊNICA: divulgação da ciência e tecnologia por meio do teatro. *Rev. Ciênc. Ext.* v.11, n.2, p.140-150, 2015.

OLIVEIRA, L.M.; GOMES, M.L.A.; Einstein e a Relatividade entram em cena: diálogos sobre o teatro na escola e um ensino de Física criativo. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 3, p. 943-961, dez. 2016.

PÉREZ, D.G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

POMBO, F. M. Z.; LAMBACH, M. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. *Química Nova na Escola*, Vol. 39, n.3, p. 237-244, agosto, 2017.

ZANON, D.A.V.; MACHADO, A.T. A visão do cotidiano de um cientista retradada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. *Ciência & Cognição*, v.18, n.1, p.46-56, 2013.