

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Rua Vinte, 1600. Bairro Tupã. CEP 38304-402, Ituiutaba / MG

AYESKA MONIELLY SILVA

**GRAFITE COMO ARTE MEDIADORA DE DISCUSSÕES SOBRE A
NATUREZA DA CIÊNCIA: uma proposta do projeto Nos Muros da Ciência para
Licenciandos em Química**

ITUIUTABA
2020

AYESKA MONIELLY SILVA

**GRAFITE COMO ARTE MEDIADORA DE DISCUSSÕES SOBRE A
NATUREZA DA CIÊNCIA: uma proposta do projeto Nos Muros da Ciência para
Licenciandos em Química**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada à
Comissão Avaliadora como parte das exigências do
Curso de Graduação em Química: Licenciatura do
Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da
Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Soares Pinheiro

Ituiutaba, 2020

AYESKA MONIELLY SILVA

Grafite como arte mediadora de discussões sobre a natureza da ciência: uma proposta do projeto Nos Muros da Ciência para Licenciandos em Química.

Monografia de Conclusão de Curso apresentada à Comissão Avaliadora como parte das exigências do Curso de Graduação em Química: Licenciatura, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

23 de dezembro de 2020

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Deividi Márcio Marques (IQ/UFU)

Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior (ICENP/UFU)

Prof. Dr. Juliano Soares Pinheiro /orientador (ICENP/UFU)

AGRADECIMENTOS

“Tudo dEle, por Ele, para Ele, são todas as coisas”. E eu não poderia começar esse texto de outra forma, primeiro sendo grata a Deus, que em minha fé me permite chama-lo de Pai, Ele que me deu forças para começar, continuar e chegar até aqui, a finalização de uma importante etapa. Obrigada querido Papai do céu pela graça de ter você comigo em todas as circunstâncias.

Agradeço em especial, aos dois anjos que Deus escolheu para que eu pudesse chamar de papai e mamãe, meus alicerces, que me incentivaram desde o início, não medindo esforços para me ajudar a chegar aqui, me ouviram chorar de saudade, de cansaço e de alegria, pelas pequenas vitórias que fui conquistando ao longo da graduação. Vocês são os grandes amores da minha vida meus maiores exemplos, obrigada pelo companheirismo e pela paciência, essa conquista é para vocês. Agradeço aos meus irmãos queridos João e Lavínya, que tanto me incentivaram e acreditaram em mim durante essa etapa da minha vida, que mesmo com personalidades tão diferentes, almejavam junto comigo a concretização dessa etapa, obrigada pelo apoio, eu amo vocês!

Aos meus avós Jonas e Iolanda, que em suas simplicidades se orgulharam das minhas conquistas, me apoiaram e oraram por mim, intercedendo pelos cuidados de Deus. Mesmo longe, recebi o carinho e o apoio de vocês, isso sem sombra de dúvidas foi essencial para que eu não desistisse. A minha avó Diva que na sua mensagem de bom dia me dizia em todas as manhãs que estava torcendo por mim aqui, me motivando a sempre sorrir e seguir em frente mesmo que estivesse difícil. Ao meu avô Levi que hoje não se encontra mais no meio de nós, mas que levo sempre em meu coração, e sempre me recordo das suas brincadeiras e do seu carinho por mim, que quando eu era criança já dizia que “ A Yeyê é federal” , tenho certeza que ai do céu o senhor está feliz por me ver chegar aqui. Obrigada vovôs e vovós, eu amo vocês!

Agradeço aos meus padrinhos, tios, tias, primos e primas que sempre me motivaram a correr atrás dos meus sonhos e acreditaram em mim, me apoiaram de todas as formas, vocês sem dúvidas são a melhor família do mundo, que sempre enfrentaram tudo com muita fé e alegria, vocês são exemplos para mim, muito obrigada e eu amo vocês!

Ao meu namorado, Cleider, obrigada por simplesmente tudo, por me apoiar nos momentos difíceis até aqui, por comemorar comigo as conquistas, por me colocar em terra firme e segura quando achei que não conseguiria, você com seu jeito peculiar me ajudou a não desistir e entender que tudo tem um tempo, e graças ao seu apoio eu consegui e o tempo de concluir essa etapa chegou. Muito obrigada, meu bem, eu te amo!

As minhas amigas de longa data, Daniele, Nathalia e Caroline eu só tenho a agradecer ao companheirismo e a amizade de cada uma, vocês que viram todo meu esforço e sempre acreditaram no meu potencial, obrigada por não desistirem de mim! Aos meus amigos que fiz no período de faculdade e que vou levar para vida, Guilherme, Gabriela, Luciana, Tais, Letícia, Mayara, Renata, Lorena e Naiara, vocês são tesouros que a UFU me deu, tantos momentos juntos e sonhos compartilhados, e isso também me deu forças para continuar. Muito obrigada amigas e amigo, eu amo vocês!

Aos meus professores do curso de Química, obrigada por compartilhar tanto conhecimento e sabedoria de vida comigo, em especial quero agradecer ao Professor Doutor Roberto Dalmo, que em sua passagem pelo Campus UFU Pontal me motivou a iniciar esse trabalho e acreditou nas possibilidades do Projeto Nos Muros da Ciência. Ao Professor Doutor Juliano Soares, que aceitou a orientação desse trabalho em sua reta final, entendendo minhas limitações e me dando suporte para que eu pudesse concluí-lo. Quero deixar aqui um agradecimento em especial também a Professora Doutora Regina, que me apoiou e me motivou a não desistir, que em suas sábias palavras me deu ânimo e me fez acreditar em mim. Sou extremamente grata a todos vocês.

Meu muito obrigada a todos que me incentivaram a concluir este trabalho, e que acompanharam meu esforço e dedicação ao projeto, “Nos muros da Ciência” e suas ações e especialmente durante a escrita deste, que depois de tanto esforço foi finalizado!

RESUMO

A inserção de discussões sobre a Natureza da Ciência (NdC) na educação básica influencia de maneira significativa os processos de ensino e de aprendizagem de ciências, pois implica em um ensino no qual além das técnicas e produtos produzidos e utilizados pela ciência, se ensina e se aprende sobre a ciência já que a partir da NdC promove-se, entre outras coisas, a compreensão de como a ciência é desenvolvida e como o conhecimento científico é utilizado, abordando-se para além das relações entre teoria e prática, questões de ordem social, cultural, política e religiosa na aceitação ou rejeição de ideias científicas. Pensando nisso, o presente trabalho apresenta uma pesquisa realizada com licenciandos em química, durante uma das ações realizadas pelo projeto “Nos Muros da Ciência”, que tem como objetivo proporcionar, a partir de obras de uma arte marginalizada – o grafite, discussões sobre NdC dentro educação básica. Buscando conhecer as potencialidades das imagens produzidas no âmbito do projeto para a inserção das discussões sobre NdC em atividades de ensino de ciências na escola, realizou-se uma pesquisa qualitativa objetivando-se a captação do significado do problema investigado a partir da perspectiva dos participantes de uma oficina realizada com discentes matriculados na disciplina de História da Química de um curso de licenciatura de uma universidade pública. O estudo iniciou-se a partir da exposição dos desenhos produzidos pela autora do projeto para os participantes da pesquisa e serviram de ponto de partida para captar as percepções dos participantes sobre as imagens e sobre aspectos relacionados a NdC. Vale ressaltar, que estes desenhos foram pintados com técnicas aplicadas na arte do grafite. As falas dos discentes foram registradas em áudio, captando as reflexões e discussões ocasionadas pela exposição dos grafites, que posteriormente, foram analisadas seguindo o método de análise de conteúdo. Essas falas foram associadas às visões deformadas do trabalho científico que já foram amplamente estudadas pela literatura da área e serviram também como inspiração para a criação das imagens do projeto. Nesta análise foram encontrados pontos nos discursos dos participantes que envolviam diferentes aspectos relacionados, entre outras coisas, a historicidade, não-neutralidade, subjetividade e objetividade dos sujeitos e da própria produção de ciência. Sendo assim, os grafites produzidos se caracterizam como material com potencial de proporcionar discussões sobre diferentes aspectos acerca da NdC e podem ser utilizados em futuras ações do projeto “Nos Muros da Ciência”.

Palavras-chave: *ensino de ciências, natureza da ciência, grafite.*

ABSTRACT

The inclusion of discussions about the Nature of Science (NOS.) in basic education, influences significantly the teaching and learning processes of science, as it implies in a teaching in which, beyond to the techniques and products produced and used by science, teach and learns about science, once from N.o.S. promotes, among other things, the understanding of how science is developed and how scientific knowledge is used, approaching beyond the relations between theory and practice, social order issues, cultural, political and religious acceptance or rejection of scientific ideas. With this in mind, this work presents a research made with undergraduate chemistry students, during one of the actions carried out by the “Nos Muros da Ciência” project, which aims to provide, based on works of a marginalized art - graffiti, discussions about Nature of Science (NOS) within basic education. Seeking to know the potential of the images produced within the scope of the project for the insertion of discussions on NOS. in science teaching activities at school, a qualitative research was made aiming at capturing the meaning of the problem investigated from the perspective of the participants of a workshop held with students inscribed in the History of Chemistry discipline of a degree course at a public university. The study started from the exhibition of the drawings produced by the project’s author to the research participants, and served as a starting point to capture the participants' perceptions about the images and aspects related to NOS. It’s worth mentioning that these drawings were painted with techniques applied on the graffiti art, a marginalized art by society due to his peripheral roots. The students' speeches were recorded, capturing the reflections and discussions caused by the graffiti exposure, which were subsequently analyzed using the content analysis method. These statements were associated with the deformed views of scientific work that already have been extensively studied by his literature’s area and also served as inspiration for the creation of the project’s drawings. In this analysis, aspects were found in the participant’s speeches that involved different related aspects, among others, the historicity, non-neutrality, subjectivity and objectivity of the subjects and the production of science itself. Thus, the graffiti produced was characterized as a material with the potential to provide discussions on different aspects about NOS and can be used in further actions of the “Nos Muros da Ciência” project.

Keywords: *Science Teaching, Nature of Science, Graffiti.*

Sumário

AGRADECIMENTOS.....	11
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1- <i>Natureza da Ciência e contribuições para o ensino</i>	20
2.2- <i>Grafite: uma arte marginalizada</i>	24
3. METODOLOGIA.....	27
3.1- <i>O projeto “Nos muros da Ciência”</i>	28
3.2- <i>O Blog “Nos muros da Ciência”</i>	31
3.3- <i>A oficina</i>	41
<u>3.3-1. <i>Caracterizando os sujeitos da oficina</i></u>	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
4.1. <i>Ambientação</i>	44
4.2. <i>Impressões e percepções sobre os desenhos produzidos</i>	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
6. REFERÊNCIAS.....	55
7. APÊNDICES	59
<i>Apêndice 1 – Inserção dos grafites sobre Natureza da Ciência em escolas públicas da cidade de Ituiutaba em Minas Gerais</i>	59

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho surgiu em um momento da minha trajetória formativa em que eu ainda não havia encontrado uma área de interesse para pesquisa no curso de Química., já estava fazendo o terceiro ano de faculdade e ainda não tinha certeza se queria seguir a carreira docente. Depois de ter participado de um projeto de iniciação científica na área de inorgânica, e também não me sentir segura sobre a rotina do laboratório como um caminho profissional, resolvi acumular experiências relacionadas ao dia-a-dia da escola e à profissão de professora. Foi então que entrei para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e o projeto me permitiu o contato direto com a profissão antes mesmo dos estágios obrigatórios inseridos na grade curricular do curso.

O PIBID é um programa que, no desenvolvimento de diferentes atividades, objetiva oportunizar o contato dos licenciandos com a realidade escolar, promover a participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes inovadoras, possibilitando o amadurecimento da docência ao longo de sua formação e preparando-os para seu futuro campo de atuação (BRAIBANTE, WOLLMANN, 2012). Desde que ingressei no PIBID, em meados de 2017, meu olhar se voltou para a docência, uma vez que o programa de fato me permitiu acompanhar a rotina escolar e fez com que a minha afinidade com a carreira docente aumentasse. Eu estava disposta a estudar e a me dedicar a essa profissão.

As considerações de Tardif (2002) e Cavaco (1995) acerca do impacto das experiências iniciais para a construção da identidade docente, corroboram com minha decisão de seguir a carreira docente depois de ter a experiência dentro da escola uma vez que, no entendimento dos autores, o início da carreira docente é um momento delicado, essencial e decisivo para a manutenção ou abandono da profissão. Nesse sentido, Pimenta (1997) afirma que uma formação inicial, com orientação e desenvolvida, também, no chão da escola tende a favorecer a construção da identidade docente e a dificultar o enfrentamento do choque da realidade.

Realidade essa que em meu primeiro contato com uma escola e a possibilidade de me enxergar como professora através do PIBID me fez refletir bastante sobre meu papel dentro da sala de aula. É importante ressaltar que a escola onde iniciei o projeto é frequentada, em sua maioria, por estudantes de baixa renda e/ou provenientes de bairros periféricos, que por muitas vezes alegavam a falta de interesse pelo processo de escolarização, principalmente na disciplina de química pois afirmam que não conseguem associar o que é visto e estudado na escola com seu cotidiano.

O PIBID proporcionava também a possibilidade de contato com os estudantes durante o tempo em que não estávamos em sala de aula. Nestas livres conversações os estudantes

demonstravam grande interesse em diversas formas de expressão artística, tais como: artes visuais, músicas, poemas, danças e desenhos. A partir dessa percepção e considerando que eu compartilho desse mesmo tipo de interesse, comecei a pensar sobre as possibilidades de associar esse interesse dos estudantes por arte com estratégias de ensino de conteúdos da química.

Durante o sexto período de faculdade, além de estar vivenciando a experiência de bolsista do PIBID, o fato de estar cursando as disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química I (IEQ I) e História da Química (HQ), também foi relevante para me interessar mais na área de ensino, pois me fizeram refletir sobre diferentes aspectos relacionados à construção da ciência e o modo como ela é aprendida e ensinada na escola. A disciplina de IEQ I objetiva proporcionar a percepção do conhecimento científico como uma realidade construída pela humanidade com o intuito de romper com as visões simplistas sobre o ensino de ciências. Ao passo que, em HQ, são discutidas as etapas do processo de desenvolvimento do conhecimento científico correlacionando-as ao momento socioeconômico e educacional de cada uma, fazendo com que entendêssemos a construção do conhecimento científico ao longo da história e suas implicações na prática educacional.

Em resumo, ambas as disciplinas se preocupam em propor discussões e reflexões relacionadas a questões referentes ao que se constitui como um ponto importante do meu trabalho de conclusão de curso: a Natureza da Ciência (NdC) que é considerada como a intersecção de assuntos associados com a filosofia, sociologia, história e psicologia da ciência, (MCCOMAS, CLOUGH, ALMAZROA, 1998). Estudar sobre a produção do conhecimento científico, especialmente o conhecimento químico despertou em mim uma enorme vontade de mudar a percepção que as pessoas – principalmente os estudantes, têm sobre a ciência. A partir destes referenciais que obtive nestas disciplinas, comecei a organizar ideias sobre como estabelecer o que antes pensei, de aliar expressões de arte com ensino de conteúdos químicos uma vez que já havia uma estrutura teórica para amparar minha intenção.

Estabelecendo um paralelo entre as atividades de observação de aulas exercidas durante o PIBID e as discussões obtidas nestas disciplinas do curso, fui percebendo que durante as aulas de química, ministradas na escola, havia pouca ou quase nenhuma menção sobre a construção do trabalho científico e quando se falava, era de forma superficial, abordando alguns marcos históricos que eram relacionados em “boxes” dos livros didáticos que por vezes eram desconexos com os conteúdos apresentados. Neste contexto, as discussões sobre a história da ciência e natureza do conhecimento científico nas aulas não era recorrente e usava-se de uma abordagem distante da realidade dos estudantes o que poderia ter influência também no processo de aprendizagem dos mesmos como propõem McComas, Clough e Almazroa (1998).

Como comentei anteriormente, eu compartilhava dos interesses dos estudantes em relação às artes, principalmente se tratando de desenho. Gosto muito de desenhar e desde criança fazia disso um hobby. Essa atividade de desenhar foi uma constante durante minha vida, tanto que durante o tempo de curso na faculdade comecei a fazer alguns desenhos em papel adesivo para vender como forma de complementação de renda. Foi então que em uma conversa informal, mostrei meus desenhos para o Professor Roberto Dalmo, que ministrava a disciplina de HQ. Ao ver a forma como produzia os desenhos e pelas conversas que estabelecemos da minha intensão em aliar arte e ensino de química, ele me incentivou a pensar na aplicação da técnica utilizada na confecção dos adesivos para produzir stêncil para grafite com o objetivo de criar imagens que promovessem reflexões sobre NdC, que era algo que eu já havia demonstrado interesse.

Nesse momento, se delimita o objeto de estudo do meu trabalho: desenhos que fazem relação com a NdC que promovessem reflexões sobre a construção da ciência e do conhecimento científico. Os desenhos fariam parte de um projeto maior denominado “Nos muros da Ciência” que objetivava relacionar dois dos meus interesses (arte e NdC) com aspectos importantes da minha experiência formativa e profissional (a escola e os estudantes).

Para o desenvolvimento do projeto, comecei a elaborar desenhos, que futuramente virariam grafites em stêncil, que pudessem ser levados para as escolas a fim de promover a discussão sobre Natureza da Ciência em ações feitas na educação básica nas disciplinas de ciências da natureza. O projeto “Nos muros da Ciência” foi estruturado a partir da ideia de que a compreensão da NdC é considerada um dos preceitos fundamentais para tornar alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem (MOURA, 2014a). Dessa forma, sempre acreditei que os desenhos pudessem contribuir com uma compreensão crítica de como a ciência vem sendo construída.

O grafite surgiu, neste trabalho, como um mecanismo de aproximação entre ciência e arte de forma que, além de despertar o interesse dos estudantes para as aulas de química, também os fizesse pensar como se dá a construção do conhecimento científico. Ademais, acredito que a utilização do grafite poderia contribuir não só com as discussões sobre ciência, mas fazer com que os estudantes voltassem o olhar para esse tipo de expressão artística e cultural de maneira que pudessem também refletir sobre as pessoas que as fazem (ciência e arte), tendo em vista que a sociedade julga o grafite como uma arte marginalizada justamente pelas suas raízes.

Sendo o grafite uma arte que dá a liberdade de expressão para aquelas pessoas discriminadas pela sociedade por sua cor e/ou posição social e econômica, o projeto também

utiliza dessa arte como forma de aproximar não só os estudantes do conhecimento científico, com a comunidade da escola, proporcionando uma formação escolar em acordo com o que é proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais:

A possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem. (BRASIL, 1998, p. 27)

O grafite transmite mensagens de crítica ao status quo, e por isso são secretas, destinadas a uma comunidade que possui uma familiaridade com seus códigos e símbolos estéticos próprios (RAMALHO, SCHLICHTA, 2009). Dessa forma, além da aproximação com a arte popular que ainda é, infelizmente, marginalizada, essa pesquisa objetiva – por meio de imagens relacionadas à natureza do conhecimento científico, desenvolver uma crítica ao status atual em que se encontra a visão do trabalho científico no âmbito acadêmico e escolar

Os desenhos criados durante o projeto serão apresentados no decorrer deste trabalho e foram desenvolvidos com base no texto “Para uma imagem não deformada do trabalho científico” de Gil Pérez e colaboradores (2001), que apresenta uma reflexão teoricamente fundamentada sobre sete visões deformadas que professores de Ciência têm sobre ciência e sobre o trabalho científico. Pensando na necessidade de validação dos desenhos produzidos, foi elaborada uma oficina objetivando um espaço em que futuros professores de química pudessem avaliar as imagens em seu sentido visual e conceitual (a mensagem relacionada a construção do conhecimento científico) refletindo sobre sua formação e sua futura prática profissional.

Sendo assim, considerando que o conhecimento docente a respeito da NdC se caracteriza como um conhecimento relevante para guiar os educadores na representação da ciência aos estudantes (MCCOMAS, CLOUGH, ALMAZROA 1998; LEDERMAN, 2007), este trabalho tem como objetivo investigar “*Como as imagens produzidas no âmbito do projeto “Nos muros da ciência” se constituem como elementos potenciais para a discussão sobre NdC?*”. Para responder a essa questão procurou-se refletir a partir da concepção de futuros professores de química sobre as visões deformadas da Ciência e do trabalho científico definidas por Gil Pérez et al. (2001) .

Desta forma, esta monografia está organizada em quatro sessões que se articulam e se complementam. Na sessão Fundamentação Teórica serão apresentados os pressupostos que sustentam os conceitos adotados para a constituição do projeto “Nos muros da Ciência” e também da escrita deste trabalho. Em Metodologia apresento os caminhos que deram origem à coleta e análise dos resultados dessa pesquisa. Nas sessões Resultados e Discussões, apresento,

respectivamente, os resultados das análises associados a reflexões e ao diálogo com o referencial teórico e as considerações e contribuições do trabalho para a área e para a minha formação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1- *Natureza da Ciência e contribuições para o ensino*

A Natureza da Ciência é definida por Moura (2014a, p. 32) como conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. O autor entende que discussões acerca da NdC passam necessariamente pelo método e contexto de produção do conhecimento, abrangendo tanto questões internas como relação entre prática e teoria, quanto questões externas como influência social, cultural, política e religiosa na aceitação ou rejeição de ideias científicas. Esse entendimento corrobora com a descrição que Mccomas, Clough e Almazroa (1998) fazem da NdC como a intersecção de assuntos associados com a filosofia, história, sociologia, e psicologia da ciência.

Saindo da compreensão teórica e epistemológica e trazendo a discussão para uma perspectiva prática e abrangente, Vázquez e colaboradores (2007) compreendem que a NdC

Inclui a reflexão sobre os métodos para validar o conhecimento científico, os valores implicados nas atividades da ciência, as relações com a tecnologia, a natureza da comunidade científica, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade. (Vázquez *et al.*, 2007, p.128).

Dessa forma, a NdC pode ser entendida como uma etapa significativa dos processos de ensino e de aprendizagem de ciências, na qual para além das técnicas e produtos *da* ciência, se ensina e se aprende *sobre a* Ciência. Nesse sentido, Cutrera (2003) define que o conhecimento *em* ciência constitui a base dos conceitos e conteúdos presentes nos currículos da ciência acadêmica e escolar, ao passo que o conhecimento *sobre a* ciência se caracteriza por meio da compreensão de como a ciência é desenvolvida, como o conhecimento científico é utilizado, e como são decididos os temas, métodos e a interpretação e aceitação/divulgação das pesquisas científicas.

Corroborando com essa discussão Almeida e Farias (2011, p. 8) afirmam que a distinção entre conhecimento em ciência e conhecimento sobre ciência permite dois níveis de reflexão sobre a prática educativa e seus objetivos, de modo que o primeiro nível se refere ao ensino do conhecimento científico, preconizando o ensino da ciência através dos seus produtos finais – fatos, conceitos, teorias e leis. Os autores entendem que o ensino de ciência compreendido neste nível objetiva “melhorar o conhecimento científico dos estudantes centrando tal processo de

ensino em um relato dos êxitos científicos”. O segundo nível, por sua vez, faz referência aos processos de descobertas científicas, considerando as falhas e a modificação de conceitos e raciocínios científicos, para os autores, a prática educativa orientada nesse nível, está diretamente relacionada à NdC e objetiva propor reflexões sobre o lugar da ciência na vida contemporânea e seus impactos nos indivíduos, na sociedade e no ambiente.

Nesta perspectiva, a NdC se torna um conhecimento relevante para guiar os educadores na representação da ciência aos estudantes (McCOMAS, et al. 1998) influenciando de maneira significativa como estes compreendem e assimilam os conhecimentos científicos. E assim, faz-se necessário entender como ciência e conhecimento científico são considerados dentro e fora dos espaços educacionais. As visões acerca das compreensões sobre NdC foram sistematizadas por Gil Pérez e colaboradores (2001) que elencaram sete deformações que professores possuem sobre o trabalho científico, e por Fernández e colaboradores (2002) que identificaram a reprodução dessas deformações na literatura da área.

Tabela 1. Visões deformadas da Ciência e do trabalho científico e suas definições.

TIPOS DE VISÃO DEFORMADA	DEFINIÇÃO
VISÃO EMPÍRICO-INDUTIVISTA E ATEÓRICA	O conhecimento científico é construído única e exclusivamente com base na experimentação e na observação que são neutras e independem de ideias apriorísticas O papel das hipóteses como orientadoras da investigação é esquecido ou ignorado.
VISÃO RÍGIDA E ALGORÍTMICA	O método científico é apresentado como um conjunto de etapas a serem mecanicamente seguidas. A ciência é exclusivamente condicionada a um controle rigoroso e seus resultados a tratamentos quantitativos que o reduzem a números e fórmulas.
VISÃO APROBLEMÁTICA E AHISTÓRICA	Consideram-se conhecimentos já elaborados desconsiderando-se os problemas que lhes deram origem, qual foi a sua evolução e as dificuldades encontradas, favorecendo a ideia de limitação do conhecimento científico atual, e deturpando as perspectivas que podem surgir.

<p style="text-align: center;">VISÃO EXCLUSIVAMENTE ANALÍTICA</p>	<p>Os estudos científicos são vistos de maneira parcelada e limitada, e a ciência assume um caráter simplista no qual são desconsiderados os esforços na construção e unificação de teorias.</p>
<p style="text-align: center;">VISÃO ACUMULATIVA DE CRESCIMENTO LINEAR</p>	<p>O desenvolvimento científico é visto como fruto de um crescimento linear e puramente acumulativo originado de processos complexos. São ignoradas as crises e as remodelações.</p>
<p style="text-align: center;">VISÃO INDIVIDUALISTA E ELITISTA</p>	<p>Ignora-se o trabalho coletivo e cooperativo, entre equipes no processo de desenvolvimento da ciência. Os conhecimentos científicos pertencem a minorias especialmente dotadas e aparecem como obras de gênios isolados.</p>
<p style="text-align: center;">VISÃO SOCIALMENTE NEUTRA DA CIÊNCIA</p>	<p>Não são consideradas as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A ciência e os cientistas não assumem uma posição privilegiada, estando “acima do bem e do mal”.</p>

Fonte: A autora (2020) com base em Gil Pérez *et al.* (2001)

Ao propor a organização das visões deformadas que são encontradas no pensamento e na prática docente, Gil Pérez *et al.* (2001) afirmam que essas concepções epistemológicas inadequadas se caracterizam como um dos principais obstáculos na proposição de práticas inovadoras que se relacionam ao ensino de ciências. Essa afirmação vai ao encontro de uma das hipóteses formuladas por Lederman (1992, *apud* ACEVEDO *et al.* 2005, p. 3) ao assumir que as “crenças dos professores sobre a NdC influenciam significativamente na sua forma de ensinar ciências e nas decisões que tomam na aula”. Acevedo e colaboradores (2005) afirmam que não é – e nem deve ser, objetivo das aulas de ciências formar sociólogos, historiadores ou filósofos da ciência, de modo que não se trata dos próprios conteúdos da NdC, mas sim da importante relação entre os conhecimentos científicos, seus processos de organização e estruturação e seus impactos e influências na vida humana. Dessa forma, mesmo que as concepções dos professores não sejam explicitamente transmitidas aos estudantes, é impossível pensar que elas não influenciam implicitamente os processos de mediação do conhecimento científico. Assim, torna-

se importante entender quais relações entre as visões acerca da NdC e métodos, materiais e ferramentas pedagógicas utilizadas por professores em sala de aula.

As pesquisas a respeito da inserção da NdC nas aulas de química têm defendido a superação de um ensino memorizável, acrítico e vazio de significado. Nesse sentido, a NdC se caracteriza como um caminho para a promoção de uma educação científica de qualidade podendo ser utilizada como uma estratégia didática facilitadora da aprendizagem de conceitos, modelos e teorias (ARRIGO, *et al.* 2018). Considerando-se a necessidade da inserção de discussões acerca da história, filosofia, sociologia e epistemologia do conhecimento científico nas aulas de química, a NdC passou a orientar os currículos dos cursos de formação de professores no Brasil e no mundo com o objetivo de evitar ou minimizar visões deformadas sobre o fazer científico e possibilitar uma compreensão mais refinada dos aspectos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando métodos de intervenção e mediação mais adequada em sala de aula (MARTINS, 2007).

As discussões acerca da relação entre NdC e as aulas de ciência foram incorporadas nos documentos que orientam todos os níveis da educação no Brasil. Nessa perspectiva, revisando os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998, p. 89)¹ entendem que a inserção da NdC nos cursos de formação de professores é importante porque permite ao professor adquirir subsídios para “entender e dar exemplos da mútua dependência entre o desenvolvimento científico e tecnológico e da grande influência do conhecimento científico na modelagem das visões de mundo”. Para a educação básica, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM (BRASIL, 2006) atribuem à inserção da NdC nas aulas de ciências a missão de

levar o aluno a compreender e a reconhecer a natureza do conhecimento científico como uma atividade humana que, sendo histórica e socialmente construída, possui um caráter provisório, limitações e potencialidades, necessitando, pois, ser abordado em sua historicidade e em suas implicações na sociedade e em situações/ambientes diversificados (BRASIL, 2006, p. 124-125).

Diante do exposto, essa pesquisa se fundamenta em um entendimento que considera a utilização da NdC nas salas de aula como um recurso importante no distanciamento de um ensino de ciências que preconiza a reprodução e memorização de conceitos científicos e, com isso, abre a possibilidade para diversas discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, inclusive no que diz respeito às implicações da ciência com arte e direitos humanos. Dessa forma,

¹ Mesmo que haja documentos mais recentes como a Base Nacional Curricular Comum e outros dispositivos reguladores da educação básica, tomou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais e Orientações Curriculares Nacionais como referência pela importância que ainda apresentam no processo de formação docente.

pretende-se com o estudo aqui apresentado estabelecer relações entre a NdC e o grafite como uma arte marginalizada a fim de entender as possibilidades de utilização da arte como ferramenta da inserção da NdC nas salas de aula.

2.2- *Grafite: uma arte marginalizada*

Antes de aprofundar a discussão acerca do grafite como forma legítima de manifestação artística e defender sua utilização como ferramenta didática nas aulas de ciências, é preciso delimitar nesse momento do texto uma breve fundamentação a respeito da etimologia da palavra. A palavra italiana *graffiti* atribui significado às frases e desenhos feitos em muros e paredes e a um movimento artístico importante na expressão de sujeitos marginalizados. Já no português, a palavra utilizada para representar *graffiti* é grafito designando “inscrições ou desenhos feitos em paredes ou monumentos” (MICHAELIS, 2020). Nesse texto, entretanto, é utilizada a palavra grafite para designar as diferentes formas de manifestação artística em espaços públicos muitas vezes associadas a atos de vandalismo, mas que se configuram como parte importante de manifestações culturais brasileiras.

O grafite tem suas origens em um cenário caracterizado por confrontos territoriais entre gangues de rua de regiões periféricas das grandes cidades. Essas raízes fazem com que o grafite carregue consigo desde o começo da história preconceito e repulsa, sendo na maioria das vezes uma cultura marginalizada (RAMALHO, SCHLICHTA 2009). A escrita de rua é produto de um movimento cultural (*hip-hop*) surgido nos subúrbios de Nova Iorque no final da década de 60, em Bronx, Harlem e Brooklyn, bairros considerados redutos de negros e latinos aos quais são associados cenários de extrema pobreza, violência e tráfico de drogas. De acordo com Silva (2008) é a partir deste contexto que as gangues começam a encontrar na arte uma forma de canalizar a violência “de seu mundo”. Ramalho e Schlichta (2009) afirmam que no Brasil, estas manifestações começaram a surgir já nos anos 60, mas se consagram como linguagem artística a partir da década de 80. Em concordância com essa afirmação, Silva (2008) relaciona a consagração do grafite à intensificação desse movimento no país, de modo que

imediatamente após chegar ao Brasil nos anos 80 o *hip-hop* foi adaptado às periferias do país com objetivo de servir como veículo de politização e mobilização da juventude pobre rumo à transformação social, fortalecendo e criando alternativas contra o racismo, a fome e a desigualdade social (SILVA, 2008, p. 2015).

Dessa forma, grafite e hip-hop se consolidavam como expressões artísticas de sujeitos marginalizados no desvelamento de suas verdades, sua realidade e suas vontades. Para Ramalho e Schlichta (2009, p. 5) o grafite possui um “sentido de comunidade, uma identidade, uma linguagem, regras e padrões de comportamentos, que são fundados internamente e conhecidos por todos que aí se identificam”. E no processo de não identificação e/ou não compreensão de

quem “dita as regras do jogo” que se fundamentam concepções simplistas e reducionistas a respeito do grafite que culminam em processos de invisibilização e marginalização.

Nesse sentido, Castro e Gamba Júnior (2018) afirmam que o debate sobre a ação de pintar os muros e a sua legitimação como forma de expressão têm gerado muitos questionamentos, opiniões variadas e divergentes. Os autores entendem que essas opiniões divergentes estão associadas com diferentes aspectos da composição final da imagem criada como suas funções mais evidentes, o local onde está e o processo de criação. Dessa forma, aparecem distinções morais e legais atribuídas às diferentes formas de gravação de imagens em muros e paredes.

A classificação envolve inicialmente a distinção entre a pichação e o grafite: o primeiro define a prática de escrever em muros, edifícios, monumentos e vias públicas, sem autorização, o que faz com que seja visto como um gesto de vandalismo. Já o grafite é considerado como uma prática artística, cuja execução autorizada ou contratada por entidades públicas e privadas é mais bem aceita e frequentemente reconhecida e classificada como arte de rua (CASTRO, GAMBÁ JUNIOR, 2018, p. 301)

Esta pesquisa, entretanto, está fundamentada em uma concepção que assume a classificação legal e moral disseminada no país como parte de uma estrutura de dominação e imposição cultural que preconiza a marginalização de expressões artísticas não hegemonicamente aceitas. Assim, defende-se a pintura de imagens como forma legítima de expressão cultural, sejam elas coloridas ou não e expostas em grandes centros urbanos ou em regiões periféricas.

A marginalização do grafite e sua não consideração como arte e cultura pode ser percebida, pela consolidação de programas governamentais como o “São Paulo, Cidade Linda” desenvolvido no início de 2017 durante o mandato do prefeito João Doria, o projeto visava retirar todos os grafites da área popularmente conhecida como "Arcos do Jânio" além de apagar e limitar os murais da Avenida 23 de Maio que abrigavam desenhos de cerca de 200 grafiteiros e pichadores, conhecida como “maior mural de grafite a céu aberto da América Latina” (O GLOBO, 2017). Baseado nas discussões resultantes das ações do projeto “São Paulo, Cidade Linda” o portal eletrônico de notícias UOL (2017) realizou uma pesquisa de opinião aberta a fim de determinar se seus leitores eram favoráveis ou não à remoção dos grafites dos muros da cidade, ao passo que aproximadamente 48% dos participantes afirmam que o grafite polui visualmente a cidade contra 23% que considera o grafite como uma forma artística de expressão.

Em contrapartida, o projeto “Imargem” surgido às margens da Represa Billings, região do Grajaú em São Paulo que reúne arte, meio ambiente e convivência, apresenta uma nota de repúdio à ação de “limpeza” dos muros da capital paulista, nas palavras dos responsáveis,

pintar uma cidade inteira de uma só cor é tirar da visibilidade das superfícies a diversidade que faz da nossa cidade o que somos. [...] Talvez o que se enxergue no spray, nos rolinhos e nas tintas seja mesmo uma arma, mas trata-se da arma das ideias e as nossas sempre serão livres. (ROMEIRO, 2017, s/p)

Por causa dos conflitos acerca da escrita de rua, Ramalho e Schlichta (2009) afirmam que boa parcela da sociedade não considera o grafite como uma forma de arte, e apesar de constituir uma típica cultura contemporânea enfrenta grandes desafios na sua abordagem na escola mesmo estando presente nos livros de História da Arte. Muitas das vezes, estes desafios estão associados à marginalização uma vez que, na concepção do referido autor, muitos professores, preferem não trabalhar o grafite em suas aulas e planejamentos temendo uma reação negativa dos pais por ser considerado graças ao preconceito nele arraigado no senso comum, uma forma de vandalismo. É importante então, que o educador esteja ciente de que os critérios de valoração como arte ou não de um objeto são processos históricos, e que se faz necessário aprender por meio deles a função da arte em diferentes contextos.

Para Ramalho e Schlichta (2009) o grafite, não está exposto no museu, por ter os muros, fachadas, “paredes” o espaço do urbano como suporte, o que difere da pintura de cavalete, e por isso é absorvido mais rápido pelas pessoas que as obras reservadas aos espaços “sagrados”. A arte mural se torna uma forma de socialização da arte, fazendo do espaço urbano um museu a céu aberto. Assim, objetiva-se também, entender quais as contribuições de se utilizar a escola como um “museu a céu aberto” levando questões epistemológicas do conhecimento científico para que o público tenha uma reflexão sobre ciência e como ela é vista pela sociedade através da valorização da cultura e arte do grafite.

Com base no exposto até aqui, este trabalho busca enfrentar os desafios socioculturais de se abordar o grafite como arte no contexto escolar objetivando validá-la e valorizá-la, fazendo uso de uma abordagem que reconheça uma cultura socialmente inferiorizada, mas que possui grande riqueza para a arte contemporânea e para a sociedade em sua totalidade. Buscou-se entender as potencialidades do grafite na construção de ideias e conceitos *da e sobre a* Ciência em atividades didáticas na educação básica.

Oliveira e Queiroz (2013, p. 93) entendem que utilizar arte no ensino de ciências é estabelecer relações entre cultura científica e cultura humanística e a partir das ideias de Candau (2010) os autores entendem essa aproximação como oportunidade de rompimento prático com uma educação homogeneizadora e monocultural. Na concepção dos autores, nessa perspectiva, a escola passa a ser vista como um espaço multicultural, complexo, fluído e permeado de tensões, no qual ocorre constante cruzamento de culturas. Em complemento, Gatti, Carvalho e Afonso (2018, p. 99) definem que nesse ambiente “complexo e marcado por diferentes

experiências culturais, o contato com a obra de arte e as linguagens artísticas não pode se restringir às biografias dos artistas, aos procedimentos técnicos ou aos aspectos formais”. A potencialidade das relações entre ciência e arte e suas contribuições para o ensino foram estudadas na formação de professores (OLIVEIRA, 2014; GUIMARÃES, SILVA, 2016) e nas práticas docentes em sala de aula (GATTI, CARVALHO, AFONSO, 2018; PINTO, MOREIRA, 2019). É importante destacar, entretanto, que os estudos concentram seus esforços na inserção de expressões artísticas social e hegemonicamente aceitas como teatro, poemas, músicas e obras expostas em museus. Assim, assume-se que a importância da utilização de uma arte marginal como o grafite na amplitude das discussões entre ciência e arte na escola.

3. METODOLOGIA

Como etapas metodológicas deste trabalho são apresentados os caminhos de constituição do projeto que deu origem a este estudo e, em seguida, os mecanismos de coleta e análise das concepções de futuros professores de Química como etapa de validação e aperfeiçoamento dos desenhos produzidos no âmbito do projeto como material para o desenvolvimento de propostas didáticas, uma vez que por meio deste estudos foi possível verificar os aspectos visuais de cada desenho,

Em função da natureza do objeto de estudo e dos recursos utilizados para a construção e análise dos dados, a investigação aqui apresentada se caracteriza como uma pesquisa qualitativa (DUARTE, 2004). Essa abordagem metodológica foi escolhida porque atende aos objetivos dessa pesquisa, já que – segundo Flick (2012), as pesquisas de cunho qualitativo possibilitam a captação do significado do problema investigado a partir da perspectiva dos participantes, a partir da qual é possível reconstruir o significado da situação em foco. Esse trabalho é o recorte de um projeto maior que teve como objetivo levar discussões sobre NdC para as escolas de educação básica a partir do grafite. Aqui, são apresentadas as etapas de criação, aperfeiçoamento e validação do material produzido no âmbito do projeto. Processo esse que foi realizado por meio de uma oficina com licenciandos de Química. Os subtópicos a seguir descrevem o projeto em sua totalidade e a oficina de validação das imagens. Entretanto, é importante mencionar que a descrição do projeto é realizada no texto a fim de realizar uma ambientação aos objetivos gerais dos quais essa pesquisa faz parte, mas nos resultados são apresentados apenas os dados relacionados à oficina.

3.1- O projeto “Nos muros da Ciência”

O projeto intitulado Nos muros da Ciência teve como principal objetivo levar discussões sobre NdC para a educação básica, por meio de ações nas quais utilizamos desenhos em grafite como ponto de partida para falar sobre questões relacionadas à produção e validação dos conhecimentos científicos, bem como aproximar arte, ciência e sociedade, promovendo outros olhares para uma arte marginalizada como o grafite, possibilitando discussões acerca de conceitos *da* e *sobre a* ciência para além da reprodução de leis e teorias científicas.

As atividades do projeto iniciaram-se com a criação dos desenhos tendo como base nas 7 visões deformadas sobre o trabalho científico apresentadas por Gil Pérez et al. (2001). As visões apresentadas pelos autores também serviram de base para elaborar as perguntas que acompanham cada desenho. As perguntas foram elaboradas com o intuito de promover reflexões sobre a NdC – juntamente com que é anunciado por cada imagem.

Um critério utilizado para a confecção das imagens foi a construção de desenhos minimalistas que pudessem ser confeccionados em papel cartão que seria cortado com estilete para o preparo do stencil, ou “grafite de máscaras”, termo que se refere diretamente às técnicas de pintura utilizando máscaras vazadas (PENNACHIN, 2003). Considerando o grafite de máscaras como uma técnica barata, de fácil acesso e compreensão, esse critério foi pensado para atingir a uma das etapas futuras do projeto que consiste na ideia de que os estudantes possam vivenciar o processo de concepção e fabricação do stencil e produzir suas próprias imagens a serem grafitadas. Passado o processo de criação, os desenhos depois de prontos foram grafitados com tinta spray em uma cartolina para a visualização do efeito que daria os desenhos prontos e grafitados.

Foi então que surgiu uma preocupação com a escolha do estilo de desenho minimalista, uma vez que esses não teriam tantos detalhes para caracterizar os desenhos. Assim, surgiu a primeira etapa de verificação das imagens e adequação aos seus objetivos. Para saber se os desenhos condiziam com os elementos reais nos quais foram inspirados e com o intuito de melhorar alguns detalhes técnicos dos desenhos, foi feita uma ação rápida e informal com estudantes e professores que passavam pelos corredores do campus Pontal da Universidade Federal de Uberlândia. Esses sujeitos foram questionados sobre o que entendiam de cada desenho e a partir de suas impressões iniciais, foi possível realizar alguns ajustes para que se parecessem ao máximo com os elementos reais que eram retratados nos desenhos. Terminada a etapa de verificação, os desenhos foram finalizados e passaram a ser utilizados em todas as ações do projeto. A Figura 1 apresenta o stencil e o grafite (em cartolina) dos desenhos finalizados.

Figura 1. Stencil de papel cartão e seus respectivos desenhos pichados em cartolina



O objetivo final do projeto é utilizar as imagens e os textos produzidos em atividades de aulas de ciências na educação básica a fim de incentivar que os estudantes construam outras visões de ciência e do trabalho científico. Pretende-se, com o projeto, possibilitar que os estudantes produzam seus próprios grafites sobre concepções acerca da ciência e que possam se sentir incentivados a construir a ciência também. No Apêndice 1 estão as figuras suplementares que representam a apresentação do projeto em duas escolas públicas em Ituiutaba/Minas Gerais. A percepção dos estudantes sobre as imagens do projeto e as imagens produzidas pelos estudantes serão analisadas e servirão como base para discussões de trabalhos futuros. É importante mencionar que a apresentação do projeto nas escolas só ocorreu depois da etapa de validação e aperfeiçoamento das imagens que se deu por meio da oficina que será descrita na sessão 3.3.

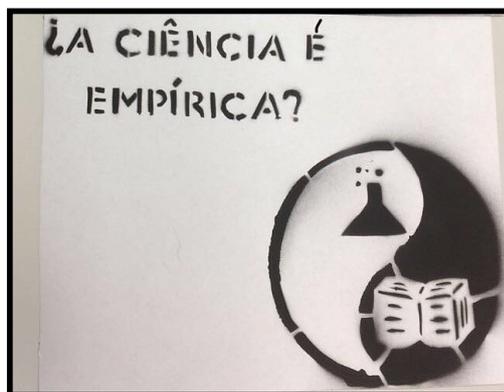
3.2- O Blog “Nos muros da Ciência”

A intenção do blog era oportunizar maiores experiências das pessoas com os desenhos e expor possíveis explicações sobre cada figura. Os textos explicativos foram confeccionados a partir das experiências da autora e ajustados com base nas percepções dos licenciandos participantes da oficina e estão a seguir.

É importante mencionar que a explicação apresentada no blog faz parte de uma das etapas de culminância do projeto e caracteriza-se como apenas uma das inúmeras interpretações possíveis que podem variar de acordo com as vivências e conhecimentos de quem vê as imagens. Além disso, ao final de cada texto, há a indicação de novas leituras a fim de incentivar quem teve contato com as discussões propostas a buscar mais fontes e ampliar seus conhecimentos

Texto 1: A ciência é empírica?

Figura 4. Grafite referente ao texto “A ciência é empírica?”



Durante a idade média vários conhecimentos foram levados para a Europa, e se tornaram a sustentação de uma nova cultura. Os árabes tiveram um importante papel nessa transição, por meio da alquimia árabe que, por sua vez, também tiveram influências de outras nações. Por exemplo, um dos seus fundamentos baseia-se na existência de dualidades no cosmos que formariam as substâncias da época. Isso te lembra algo? Provavelmente, sobre a mística chinesa, não? Pois bem, vou te contar um pouquinho desta cultura.

Por que explicar sobre o taoísmo ajuda a entender a cultura chinesa? O Taoísmo, originária do Leste Asiático, também chamado Daoísmo e Tauísmo, é uma tradição filosófica e religiosa que enfatiza a vida em harmonia com o Tao, a dinâmica e a força motriz por trás de tudo que existe. Um dos conceitos desta religião é o Yin e Yang, que expressa a dualidade de tudo que existe no universo. São duas forças fundamentais opostas e complementares que se encontram em todas as coisas. Sendo assim, cada ser, objeto ou pensamento possui um complemento dentro de si do qual depende para a sua existência. Acredita-se, então, na transformação contínua, uma vez que, nada existe no estado puro, não há atividade absoluta, nem passividade absoluta. Portanto, tudo que existe contém tanto o princípio yin quanto o yang.

O símbolo *tei-gi* expressa esse conceito: o yang origina o yin, e o yin destina o yang, simbolizando o equilíbrio e interação das forças da natureza, da mente e do físico. Yin (preto) e Yang (branco), integrados num movimento contínuo de geração mútua, na perspectiva da filosofia chinesa tradicional. Vale ressaltar que não há qualquer hierarquia entre os dois princípios, sendo o yang positivo apenas indica que ele é positivo quando assimilado com yin, que será negativo. É como a carga elétrica atribuída a prótons e nêutrons: os opostos complementam-se, positivo não é bom ou mau, é apenas o oposto complementar de negativo.

Análogo a isto, trazemos esse desenho para te instigar a pensar na “teoria e experimentação”. Já de cara, o desenho tem o intuito de fazer referência ao *tei-gi*, mesmo que você não tenha um saber exato do significado deste desenho, ou até mesmo o nome dele, provavelmente terá um saber popular de que ele representa o “bem e o mal”, dualidades opostas que formam o uno. Então trazemos a imagem do livro, que indica a teoria, na parte preta representada pelo yin símbolo do repouso, da mente intuitiva, complexa, a tranquilidade contemplativa do sábio. Já a imagem do balão volumétrico - que é uma vidraria muito comum nos laboratórios de química, indica a experimentação, na parte branca relacionado ao yang, símbolo do movimento, é o intelecto, racional e claro, a vigorosa ação criativa do Rei.

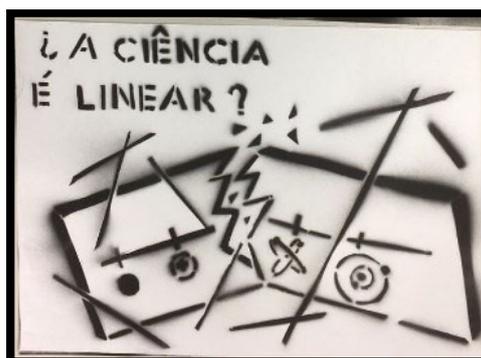
Sendo assim, podemos dizer que experimentação e teoria se complementam, e ambas compõem um único conceito, uma vez que a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que pode criar um vínculo entre a teoria e os fenômenos do mundo real.

Uma das crenças, apontada por Silva; Zanon, (2000), de que a simples realização de atividades experimentais poderia permitir uma aprendizagem mais profunda por parte dos alunos é que a experimentação mostra empiricamente como as teorias funcionam.

Para saber mais sobre influência de outros povos durante a idade média para a ciência moderna, sugiro que leia o primeiro volume da série “Breve história da ciência moderna” intitulado “Convergência de saberes (Idade Média) ” que acompanha a Europa Medieval durante um período que, embora chamado de "Idade das Trevas", ocorreu uma grande ebulição cultural, apesar de se encontrar em um processo de intensas transformações, tanto no campo econômico quanto nas antigas formas de pensar. O livro possui linguagem acessível, relatando o percurso do que veio a ser o novo saber científico, bem como as contribuições da cultura árabe, numa teia de inovações nas áreas da filosofia, das artes e das técnicas.

Texto 2: A ciência é linear?

Figura 5. Grafite referente ao texto “A ciência é linear?”



Segundo o dicionário inFormal, linear é aquilo “Que segue a direção de uma linha”. É assim que o conhecimento científico nos é ensinado nas escolas... como se existisse um sentido e uma direção; exato, cronológico e acumulativo – como se sua construção fosse feita espontaneamente ignorando as crises e as remodelações profundas até o que é conhecido hoje.

Ao longo da história, percebemos que há muitas informações que são omitidas. Linhas paralelas, transversais tecidas em todas as direções não aparecem nos livros didáticos. Assim, raramente os livros se referem às frequentes confrontações entre teorias rivais, às controvérsias científicas, aos complexos processos de mudança. O processo de construção do conhecimento científico parece, ao ler alguns livros, como representado por uma “evolução” linear. É como se os conceitos ao longo da história fossem estudados por um único indivíduo de maneira isolada, sem nenhuma ligação.

Um exemplo disso é visto durante a aprendizagem dos modelos atômicos. Quando nos é ensinado, a história dos modelos passa para gente uma sensação de evolução linear. Dalton,

Thomson, Rutherford, Bohr e modelo quântico. Apagam da história como que a ideia de átomo foi consolidada depois de muita resistência à sua aceitação pela comunidade científica.

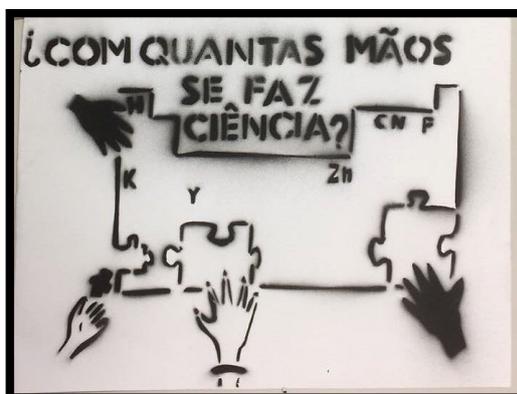
A quebra dessa linha é trazida no grafite, propondo que você desfaça a concepção linear e cumulativa da ciência. As linhas que tecem a teia em volta dessa régua, que já não é linear, nos chama atenção para as histórias que não nos são contadas – os conflitos e crises que surgiram durante a busca do conhecimento científico, as teorias que não foram vitoriosas, mas que, ainda sim, influenciaram as pesquisas. É necessário que deixemos de lado a visão de uma ciência perfeita, pronta, acabada e sem falhas.

Qual a trajetória e os conflitos foram enfrentados pela ciência para entendermos como ela nos é passada hoje?

Sugiro que leia o livro “História da Ciência: Tópicos atuais 2”, organizado por Maria Helena Roxo Beltran, Fumikazu Saito e Laís dos Santos Pinto Arindade, para conhecer melhor os contextos históricos para uma melhor compreensão conceitual de Ciência.

Texto 3: Com quantas mãos se faz ciência?

Figura 6. Grafite referente ao texto “Com quantas mão se faz ciência?”



Grande parte dos conhecimentos científicos é passada como se fossem obras de gênios isolados, desconsiderando o trabalho coletivo e cooperativo, a troca entre equipes, e nos fazendo acreditar que um só cientista ou equipe podem obter resultados suficientes para serem verificados, confirmando ou contestando, hipóteses ou uma teoria inteira.

Por exemplo, nem sempre a tabela periódica teve o formato que conhecemos hoje, e também não foi organizada em um dia por um só homem – como é interpretado por muitas pessoas, além do mais, ela pode sofrer alterações.

Na primeira metade do século XIX, muitas substâncias revelaram-se aos cientistas, esse fato ao mesmo tempo que encantava, gerava discussões polêmicas. Como fazer para estudar as propriedades dessas novas substâncias? Seria possível encontrar uma lógica capaz de gerar uma

tabela que ordenasse todas as substâncias químicas conhecidas e as que ainda haveriam de ser descobertas? (BRAGA, 2008 pág.89)

Desde então a comunidade científica se dedicou a solucionar este problema, então vários estudiosos começaram a pensar em maneiras de organizar os elementos e conhecimentos químicos produzidos até então, algumas aceitas até certo ponto. Entretanto, a medida que iam surgindo mais elementos e novas propriedades aquela organização já não era satisfatória, mas, não eram totalmente descartadas, e muitas vezes serviam de base para novas ordenações. Vale ressaltar que foram realizados congressos para discussões como essa em busca de um consenso para esta e outras questões.

Portanto é falho dizer que a tabela periódica foi criação genial de apenas um homem, pois, foi a solução para as necessidades da época, sendo um marco para a química. O desenho então, traz o modelo da tabela periódica conhecido hoje em forma de um quebra-cabeça representando os desafios para a elaboração da mesma, bem como, para outras questões da ciência que, até então, foram resolvidas. As várias mãos montando esse quebra-cabeça vem nos mostrar que o conhecimento científico não é construído por um só indivíduo, mas, por tantos outros, o que não significa, necessariamente, que trabalharam juntos, ou até mesmo eram contemporâneos, mas que de certa forma contribuíram para a construção deste conhecimento, e muitos outros e outras que fizeram e ainda farão parte da nossa comunidade científica. As peças que deixaram espaços no quebra-cabeça representam que nem tudo está pronto e catalogado na ciência, ainda existe muito a ser explorado.

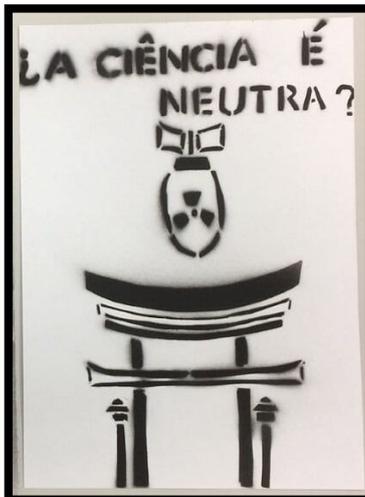
Quantas mãos são necessárias para construir a ciência?

O volume 4: A belle-époque da ciência (séc. XIX) da coletânea “Breve história da ciência moderna” nos conta sobre os novos campos de investigação da ciência, além de fazer referência ao contexto social da época, trazendo um apanhado geral do que foi feito pela comunidade científica e as cooperações entre os cientistas contemporâneos ou não, nas construções de pesquisas e teorias.

REFERÊNCIA: BRAGA, Marco; REIS, Andreia; REIS, José Claudio. Breve história da ciência moderna: volume 4 a belle-époque da ciência. Jorge Zahar Editor, 2008.

Texto 4: A ciência é neutra?

Figura 7. Grafite referente ao texto “A ciência é neutra?”



Você já ouviu falar do bombardeamento das cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki? Esse é considerado o maior atentado terrorista da história da humanidade, uma vez que o objetivo do governo e do exército dos Estados Unidos era aterrorizar a população japonesa e, assim, evitar uma invasão ao país para pôr fim à guerra no Pacífico após a derrota da Alemanha na Europa. Vale ressaltar que houve uma atuação significativa dos cientistas na produção das bombas atômicas, e, com o intuito de não assumir a responsabilidade das consequências adquiridas durante o conflito bélico.

A ideia de que cientistas são seres “acima do bem e do mal” faz com que esqueçamos as relações entre ciência, tecnologia, sociedade, além de passar a impressão de uma passividade e neutralidade destes diante as decisões tomadas.

Por isso, te faço novamente a seguinte pergunta “A ciência é neutra?” Perante fatos como estes podemos perceber a relação entre ciência, tecnologia e sociedade é influenciada por poder, valores e interesses. Sendo assim, a neutralidade da ciência deve ser desconstruída. Isso além de dever ser feito na escola, pode, também, ser estimulado nos muros, através de um grafite.

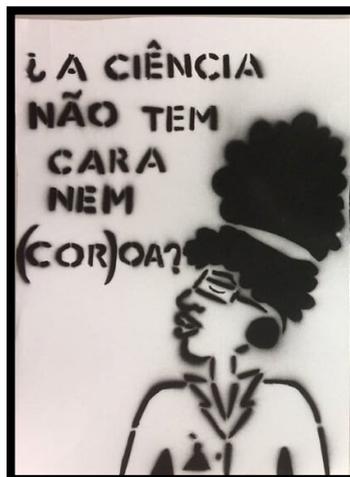
Como a reforma no ensino de ciências no decorrer do tempo e conseqüentemente o posicionamento e visão de ciência também sofreram influência da situação política e econômica da sociedade?

Sugestão de leitura:

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

Texto 5: A ciência não tem cara nem (cor)oa?

Figura 8. Grafite referente ao texto “A ciência não tem cara nem (cor)oa?”



IMAGINE UM CIENTISTA! Provavelmente você deve estar pensando em um homem, com cabelos grisalhos, branco, de jaleco e em um laboratório. Não é mesmo?

Vamos fazer um teste? Digite no campo de pesquisa do Google a palavra “Cientista” e faça uma análise de quantos negros aparecem nas imagens, quantas mulheres, e ainda, quantas mulheres negras. E aí? Qual foi o resultado?

Infelizmente não irá aparecerá quase nenhuma imagem com essas pessoas. Mas, entenda que, isso não ocorre porque não exista cientista negro, mulher ou mulher negra, ocorre porque até hoje os negros e negras, não são reconhecidos(as) na sociedade e na ciência.

Os números ainda nos entristecem, evidenciando marcas do racismo e desigualdade no Brasil. Cerca de 52% da nossa população é negra, mas, apenas 5,5% dos bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), são mulheres negras, seja em uma pós-graduação, Mestrado, Doutorado e Iniciação Científica.

E NÃO, isso NÃO é por falta de capacidade, é por falta de oportunidade. Sonia Guimarães, hoje professora de Física no Instituto Tecnológico da Aeronáutica(ITA), adorava matemática e era considerada segunda melhor aluna da turma e estudava de tarde, porém quem se destacava tinha a oportunidade de ir para a turma do matutino, e não foi porque foi impedida pela filha de uma das funcionárias, que havia pleiteado a vaga. “Quem tiraram? A pretinha. Eu me senti depreciada por isso”, lembra ela. Mas, ainda conseguiu o primeiro título de doutorado em física concedido a uma mulher negra brasileira.

“Nós temos traços de apagamento e invisibilização. Vários artefatos tecnológicos utilizados no Brasil são datados desde antes da chegada do colonizador e até hoje não são creditados”, diz a cientista, feminista negra Anita Canavarro, como é conhecida, professora de química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Na indústria de mineração, utilizam-se

colunas de destilação que tem arquitetura semelhante à de fornos africanos. Os povos africanos também faziam fundição de ferro, processos utilizados até os dias atuais pela indústria de mineração, explica ela. “Ao mesmo tempo, a primeira Constituição do Brasil proibia negros de irem à escola alegando que eles possuíam moléstias contagiosas”.

Exemplos como de Sônia e Anita que atuando na Ciência, inspiram muitas outras mulheres negras a conquistarem seu espaço na sociedade e na comunidade científica, por isso o desenho vem fazer crítica à visão elitista que nos é passada sobre ciência, apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”. Os traços trazidos na imagem são de uma mulher negra de jaleco vem para dar visibilidade aos negros e negras, mostrando que podem e devem lutar pelo seu lugar e pelos seus direitos, mostrando que “A ciência não tem cara, nem (cor)oa!

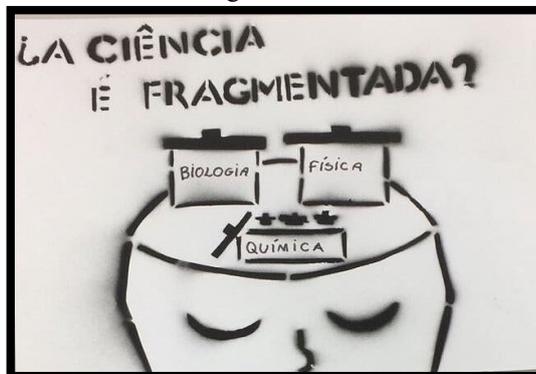
Como os (as) cientistas negros e negras vem conquistando seu espaço dentro da comunidade científica e seu reconhecimento perante a sociedade?

Estas e outras mulheres negras aparecem na reportagem "Quem são as cientistas negras Brasileiras?" de Beatriz Sans no site EL PAÍS disponível em:

https://brasil.elpais.com/brasil/2017/02/24/ciencia/1487948035_323512.html

Texto 6: A ciência é fragmentada?

Figura 9. Grafite referente ao texto “A ciência é fragmentada?”



Desde o século XX, observa-se a uma situação disciplinar, devido ao acelerado progresso científico e a separação ocorrida entre ciência e filosofia, caracterizando uma crescente fragmentação e especialização do conhecimento científico.

Diante a situação, o ser humano se vê hoje forçado a abandonar o seu desejo de unidade do conhecimento, incapacitando a satisfação desse desejo de compreensão, pois a competência dispersa e restrita de especialistas não passa uma imagem unitária do mundo, não oferecendo uma teoria unificada a qual possibilite encontrar pontos firmes de referência para a compreensão da condição humana.

Surge então o apelo interdisciplinar, o qual pode ser interpretado como a manifestação contemporânea do velho ideal de unidade do conhecimento. O aprofundamento da investigação científica proporcionou a observação das relações invisíveis que ligam grupos de fenômenos supostamente desligados, reconhecendo a necessidade de transcender as fronteiras entre as

diferentes disciplinas, implicando o desenvolvimento e descoberta de um número de relações interdisciplinares entre as diferentes disciplinas do saber.

Física, química e biologia são Ciências da Natureza, porém, na escola, elas ainda são vistas de maneira isolada, traços deixados por essa disciplinaridade do séc. XX. Como se fossem caixinhas.... Isso passa para gente a impressão de que as áreas do conhecimento são fragmentadas. A impressão limitada de que não existe nada que as conecte dificulta os esforços de unificação e a construção dos conhecimentos mais amplos.

O desenho faz a representação dessa fragmentação dos estudos, como se cada ciência tivesse sua própria “caixinha” e, ainda dentro delas, as áreas, da mesma ciência, fossem separadas. O que, para muitos, pode parecer uma boa organização do conhecimento, também limita a busca pelo novo e impede parceria entre as áreas que podem ter resultados positivos.

Por que há então essa fragmentação na ciência mesmo com o apelo interdisciplinar proposto?

Proponho que leia os seguintes textos de Olga Pombo que trata justamente das dificuldades de trabalhar a interdisciplinaridade, o que vai elucidar o porquê as ciências são vistas de forma segmentada, sem nenhuma relação.

Sugestões de leitura:

A interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular

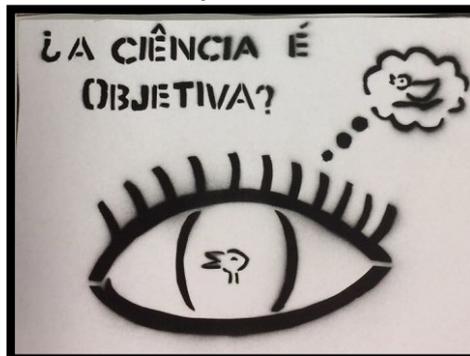
<http://cfeul.fc.ul.pt/biblioteca/online/pdf/olgapombo/interdisciplinaridadeproblema.pdf>

Interdisciplinaridade e integração dos saberes

<http://cfeul.fc.ul.pt/biblioteca/online/pdf/olgapombo/interdisciplinaridadeintegracao.pdf>

Texto 7: A ciência é objetiva?

Figura 10. Grafite referente ao texto “A ciência é objetiva?”



Os nossos sentidos nos permitem reconhecer e diferenciar os tipos e estado das coisas, objetos, alterações em nosso meio. Entendendo que nossa percepção para identificar algo através dos nossos sentidos não é imediata, pois necessita de um grau de reconhecimento, ou seja, um tempo para assimilar se tal objeto é isto ou aquilo. Veja bem, olhe para o céu, de que cor ele é? Deixando as possibilidades de que possa estar nublado, considerando que seja um belo dia ensolarado, assim, provavelmente que irá responder que é azul. Mas de fato, o céu é azul? Ou vemos o céu azul? Bom, pelo menos é a experiência que temos de azul! Tendo então, essa concepção de cor azul, podemos afirmar que ela é subjetiva ou não?

Temos uma ideia de que o conhecimento científico é um conhecimento provado. A ciência baseada nas percepções dos nossos sentidos, a qual não deixa espaço para opiniões ou preferências pessoais e suposições, torna-se uma ciência objetiva, idealizando um conhecimento científico confiável, porque é conhecimento provado objetivamente, partindo da ideia de que, as teorias científicas são dadas por meio da obtenção dos dados específicos da experiência feitos por observação e experimento.

Você já ouviu falar do “Pato! Coelho! ”? Então olhe dentro da figura e diga se o que você vê é um pato ou um coelho? Independente da sua resposta, de uma coisa eu tenho certeza, em um primeiro instante, você não consegue ver os dois ao mesmo tempo. Esta figura foi usada pelo físico e filósofo da ciência Thomas Kuhn para demonstrar como uma mudança na nossa visão de mundo pode alterar radicalmente a forma como percebemos um objeto. Kuhn teve um grande papel na filosofia da ciência trazendo os conceitos que defendia sobre revolução científica – na qual descrevia uma crise que conduz a uma ruptura, um corte no principal paradigma – teorias ou modelos explicativos da natureza –, originando um novo paradigma. É nestas fases que a ciência faz sua real progressão, porque quando a comunidade científica abandona um paradigma, acarreta em uma revisão radical dos seus princípios, dos seus métodos, dos seus critérios de julgamento. Então, segundo o filósofo "Aquilo que, antes da revolução, era para o homem de ciência, um pato, torna-se um coelho". Portanto, nossa própria visão do mundo é alterada com a mudança de paradigma.

Sendo assim, a crítica do desenho traz a não subjetividade da ciência como questão. O que está refletido no olho se refere à imagem “Pato! Coelho! ” E o pensamento dado é um pato, porém como já sabemos, pode ser um coelho, depende do ponto de vista. Para alguns filósofos como Thomas Kuhn, assim é na ciência. O que nos é passado na ciência hoje não é o mesmo que ocorreu há 100 anos e, certamente não será o mesmo daqui 100 anos, isso tudo depende do paradigma que estamos vivendo, o que derruba a concepção de que o conhecimento científico seja exato e confiável, pois estamos em constante transformação, assim, o que hoje é um coelho, amanhã pode ser um pato!

Como foi se construindo o conceito de ciência ao longo da história?

Para saber mais sobre essa construção do conhecimento científico e suas várias definições que foram sendo estudadas por filósofos da ciência lhe indico “O que é ciência afinal? ” De Alan F. Chalmers que investiga por que o homem contemporâneo dedica uma fé cega ao que chamamos respeitosamente "método científico"; e também a obra “História da Ciência: Tópicos atuais 1”, organizado por Maria Helena Roxo Beltran, Fumikazu Saito e Laís

dos Santos Pinto Arindade, para conhecer melhor os contextos históricos para uma melhor compreensão conceitual de Ciência.

3.3- A oficina

A oficina serviu como etapa de aperfeiçoamento e validação do material produzido para o projeto Nos Muros da Ciência e tinha como objetivo levantar as concepções de professores de química em formação a respeito dos desenhos e sobre as possibilidades de inserção destes em atividades nas aulas de ciências/química. Além disso, tinha a intenção contribuir com a reflexão sobre o trabalho científico e para suas futuras atividades docente e assim, proporcionar uma melhor compreensão da parte dos participantes sobre as formas de construção do conhecimento científico como afirmam Guilbert e Meloche (1993), compreendendo que este não é um debate unicamente teórico, mas também eminentemente prático.

A oficina foi realizada em parceria com a disciplina de História da Química e com o professor da referida disciplina. A atividade foi desenvolvida em três encontros com um grupo de licenciandos em Química da Universidade Federal de Uberlândia. Utilizou-se como instrumento de registro dois áudios gravados, sob consentimento dos participantes, durante a realização das atividades. Vale ressaltar que, para esse estudo, analisamos somente as duas primeiras etapas que envolviam a validação dos nossos desenhos.

Inicialmente buscou-se entender a concepção dos participantes sobre Ciência, sendo assim os licenciandos foram orientados a representar de forma escrita e/ou desenhada “O que é Ciência” e “como ela é vista na sociedade” passados os cinco minutos disponibilizados para essa etapa, iniciou-se um debate ao qual cada participante deveria falar a respeito das ideias por eles representadas. As falas dos licenciandos, foram organizadas a partir de semelhanças estruturais com base nas visões de ciência descritas por Gil Pérez e colaboradores (2001).

No segundo momento da atividade, foram mostrados os desenhos confeccionados para o projeto, nessa etapa pediu-se a cada participante que descrevesse sua percepção sobre a imagem, os desenhos foram expostos no decorrer das discussões a fim de que as percepções dos licenciandos fossem coletadas a medida em que cada desenho fosse apresentado. Ao final da aula foi proposto que os graduandos lessem o texto “Para uma imagem não deformada do trabalho científico” de Gil Pérez et al. (2001) que serviria como base das próximas discussões.

No desenvolvimento das atividades, cada um dos 7 estudantes que participaram da oficina, ficou responsável por uma das sete visões descritas no artigo, tendo que associá-la aos desenhos apresentados anteriormente. Essa etapa objetivou avaliar se os grafites conseguiram demonstrar a visão a qual eles foram feitos. Além disso, cada participante deveria trazer

imagens que os inspirassem a fazer seu próprio desenho que serviria de base para a produção do stencil para grafitar. A culminância da oficina se deu com a produção e exposição dos grafites elaborados pelos participantes.

Durante a realização de cada uma das etapas descritas, foi gravado em áudio as falas dos sujeitos, que foram avisados e consentiram o registro de suas falas. Posteriormente os áudios foram transcritos para composição de um “corpus” de análise de maneira que para analisar e interpretar, foi utilizada a análise de conteúdo. Essa metodologia foi escolhida por compreender procedimentos especiais para o processamento de dados científicos, e conduzir descrições sistemáticas, qualitativas e quantitativas (MORAES, 1999). A sistematização forneceu subsídios para compreender os significados das falas dos licenciandos além de uma leitura comum. A análise de conteúdo estabelece cinco etapas que nos auxiliaram no tratamento de dados sendo elas: a preparação das informações; unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; classificação das unidades em categorias; descrição; e interpretação, a partir dessas etapas constituiu-se um apanhado qualitativo de como os desenhos poderiam ajudar a entender e refletir melhor sobre diferentes aspectos relacionados à NdC.

Na transcrição dos áudios, consideraram-se somente as falas dos participantes que foram analisadas em ordem crescente, na sequência em que foram pronunciadas, para dinamizar a leitura e o entendimento, é realizado um recorte no qual são apresentadas apenas as falas mais significativas, que contribuem com os objetivos deste trabalho. De acordo com o que é proposto por Duarte (2004) no processo de transcrição, as falas foram adequadas às normas e padrões de escrita da língua portuguesa, de modo que foram retiradas expressões muito coloquiais, repetições, falas incompletas e vícios de linguagem.

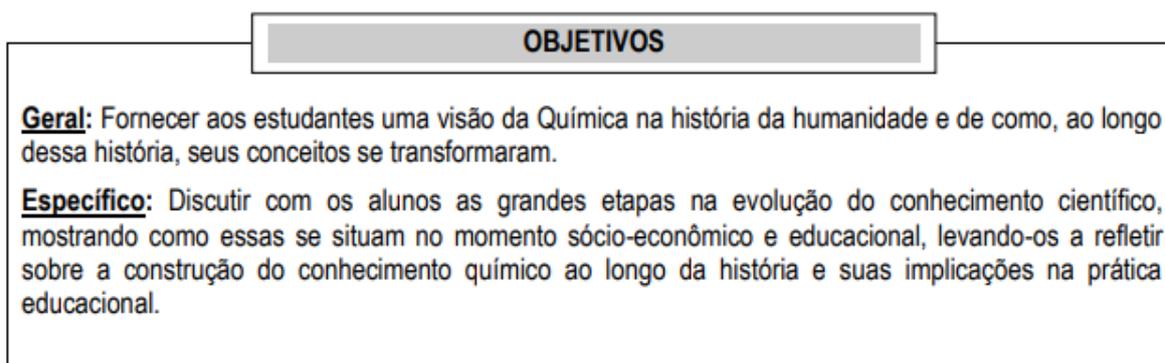
Na identificação das unidades e na categorização dos dados coletados, as falas dos participantes foram separadas em grupos de similaridades de conceitos e concepções. Esses grupos foram criados com base nas sete visões deformadas do trabalho científico elencadas por Gil Pérez et.al. (2001) já explicitadas neste trabalho (Tabela 1). Em seguida, as categorias foram utilizadas na confecção das discussões apresentadas na próxima seção. Para garantir o anonimato, os participantes foram identificados com a letra P seguida pelo número que indica a ordem de seu primeiro pronunciamento.

3.3-1. Caracterizando os sujeitos da oficina

A disciplina de História da Química faz parte do núcleo curricular obrigatório do curso de Licenciatura em Química do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal, da

Universidade Federal de Uberlândia² oferecida em semestres pares e localizada no 6º período na grade curricular do referido curso. A Figura 11 evidencia os objetivos deste componente curricular para a formação de professores de Química.

Figura 11. Objetivos da disciplina "História da Química" do Projeto Pedagógico (2010) do curso de Licenciatura em Química do ICENP-UFU



Fonte: ICENP (2020)

Considerando-se esses objetivos, a disciplina “História da Química” caracterizou-se como um espaço com potencial para promover as discussões que fazem parte dos objetivos dessa pesquisa.

Assim, constituem-se como participantes dessa investigação sete estudantes que estavam regularmente matriculados na referida disciplina. Como a disciplina “História da Química” não exige requisitos para ser cursada, a oficina foi realizada com sete estudantes em diferentes etapas do curso. Além disso, seis dos sete participantes possuíam experiências com a realidade escolar pelo acompanhamento de aulas de química na educação básica proporcionados por meio dos programas ou das disciplinas de estágio supervisionado que são componentes curriculares do curso.

Os participantes P1, P3, P4, P6 e P7 possuíam experiências com os PIBID e/ou Residência Pedagógica, P2 estava iniciando o estágio supervisionado e P5 se dispôs a

² Até o final do ano de 2018 a disciplina “História da Química” era obrigatória para a Licenciatura e optativa para o Bacharelado. Com a reformulação dos Projetos Pedagógicos em 2019 os conceitos trabalhados no componente curricular passaram a ser obrigatórios para ambos os cursos sendo renomeada para “História da Química e Filosofia da Ciência” (Bacharelado – 2º período) e “Natureza e História do Conhecimento Científico” (Licenciatura – 7º período). Como a oficina que dá origem aos dados dessa pesquisa foi realizada antes da reformulação do curso, assume-se aqui a disciplina de História da Química do Projeto Pedagógico anterior.

participar da oficina mesmo não tendo nenhum contato com a educação básica além das suas próprias experiências enquanto estudava no ensino médio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Ambientação

Na etapa de ambientação os participantes foram incentivados inicialmente a falar sobre o que é ciência e como ela é vista na sociedade. As falas iniciais evidenciam ideias que já foram amplamente discutidas por pesquisas em ensino de ciências (KOSMINSKY, GIORDAN, 2002; MESQUITA, SOARES, 2008; SANTOS, 2016) ao passo que os participantes atribuem à sociedade em geral uma visão de ciência produzida por um indivíduo (geralmente do sexo masculino) recluso, não sociável e totalmente dedicado à suas descobertas. Essa concepção caracteriza a visão do tipo individualista e elitista da ciência e pode ser evidenciada na fala de P3:

P3: muitas pessoas relacionam a ciência a um homem com cara de louco vestido de jaleco branco. [...] a gente pensa primeiro nos cientistas e não na ciência em si.

Esse tipo de visão atribuída geralmente a alunos da educação básica, foi identificada na concepção de professores de química na pesquisa de Mesquita e Soares (2008) que atribuem boa parte dessa construção às ideias veiculadas pela mídia e pelos meios de comunicação em geral.

Os participantes foram incentivados a comentar sobre essas discussões dentro da sala de aula de ciências. As opiniões foram unânimes em afirmar que não existe esse tipo de preocupação na escola e que quando tem são coisas superficiais apresentadas em boxes nos livros didáticos. A fala de P6 evidencia essas afirmações:

P6: na escola a gente não aprende a importância da ciência ou quem que pode ser um cientista ou se eu posso ser cientista. [...] quando eu estudava no ensino médio não tinha esse tipo de preocupação.

Quando questionados sobre a validade das afirmações de P3 e P6 e suas influências na sala de aula e no processo de aprendizagem de ciências, os participantes encaminharam a discussão no sentido de afirmar que não entender quem produz ciência faz com que os estudantes da educação básica se afastem da ciência e de seus produtos. Esse entendimento vai ao encontro das afirmações de Kosminsky e Giordan (2002, p. 7) ao entenderem que o

“desconhecimento sobre como pensam e agem os cientistas impede a aproximação dos alunos da cultura científica”.

4.2. *Impressões e percepções sobre os desenhos produzidos*

No processo de validação dos desenhos produzidos, os participantes foram incentivados a falar suas impressões ao verem as imagens e, em seguida, a pensar em como essas impressões estão associadas à ciência e ao ensino de ciência na educação básica. Para facilitar o entendimento do texto as figuras serão apresentadas e associadas às discussões originadas por elas.

Figura 12. Grafite: A ciência é objetiva?



As impressões iniciais acerca da Figura 5 estavam relacionadas a diferenças entre ver e compreender, como evidencia a fala de P7:

P7: eu entendi que significa ver uma coisa e imaginar outra [...] é o mesmo desenho só que você vê uma coisa e entende outra

Questionados sobre os elementos do desenho e seus possíveis significados, os participantes começaram a formular outras compreensões:

P6: parece um pato e parece um coelho pode ser os dois, se eu olho de um ângulo tem um pato seu olho de outro ângulo tem um coelho

P7: acho que é para imitar o nosso olhar sobre a ciência

P4: é que a gente pode olhar a ciência de várias formas

As falas destacadas se aproximam das discussões sobre a subjetividade da ciência e sobre aquilo que Gil Pérez et.al. (2001) entendem como preocupação excessiva atribuída ao método científico, que é o de evitar a ambiguidade tentando eliminá-la ou ignorá-la. A partir das falas dos participantes pode-se associar à Figura 5 a uma visão de ciência rígida que se aproxima das características que Mesquita e Soares (2008) atribuem à visão positivista de

ciência tida pelos professores: que parte da observação para a elaboração de hipóteses. Como evidencia a fala de P6:

P6: é como muita gente pensa das etapas do método científico: primeiro a observação depois os estudos

Para além da visão rígida do que é a ciência, a fala de P6 e as impressões sobre a Figura 5 vão ao encontro do que Gil Pérez et.al (2001) chamaram de visão empírico-indutivista, que evidencia o papel neutro da observação no método científico. Em seguida, os participantes foram levados a pensar sobre o método científico e sobre as relações com o ensino de ciências e a figura apresentada.

P4: a gente vê e aprende no livro didático que [o método científico] é só um e que é sempre um jeito só de ver, mas olhando para a imagem parece que têm duas possibilidades

P5: é que não tem só um jeito de olhar

As falas nesse momento da discussão encaminham para uma compreensão que assume que os participantes conseguiram assimilar a essência da figura que é entender e pautar a subjetividade da ciência. Nesse sentido, é preciso destacar que mesmo não estando explicitamente relacionada à Ciência, a Figura 5 se relaciona com algo que é intrinsecamente associado ao que é tido como gênese do trabalho científico: a observação. Assim, entende-se que a figura poderia ser utilizada para dar início reflexões com estudantes da educação básica acerca do método científico com base na observação e, para além disso, promover discussões sobre diferentes interpretações sobre os resultados da ciência e de como essas interpretações podem estar associadas à interesses pessoais, econômicos e/ou políticos.

Figura 13. Grafite: A ciência é empírica?



P2: Yin e Yang

P3: tem relação com equilíbrio

P4: pode ser tipo [ciências] humanas e [ciências] exatas

P1: é o equilíbrio entre teoria e prática

As falas dos participantes sobre a Figura 6 revelam que não houve dificuldades de assimilação entre o que o grafite mostra e os objetivos de sua confecção durante o projeto. Questionados sobre a existência (ou não) desse equilíbrio nas concepções sobre ciência e no ensino de ciências tanto na escola quanto na Universidade, os participantes alegaram que não existe proporcionalidade, que a relação é desigual. Demonstraram inicialmente que a relação tende para o lado da teoria, como comenta P7:

P7: na escola não tem prática, [a ciência] é teórica

Entretanto, quando questionados sobre “o que é empírico?” e se “a ciência é empírica?”, os participantes formularam ideias que descreviam o deslocamento do equilíbrio para a prática e evidenciaram novamente a visão empírico-indutivista relatada por Gil-Pérez et al. (2001) que – de acordo com os autores, é prejudicial para cientistas, estudantes e para a constituição da própria ciência.

P7: empírico é uma verdade, aquilo que é comprovado [...] comprovado por meio de experimentos

P4: o experimento vem antes da teoria

P1: pelo menos dentro da química, eu acho que a maioria das teorias foram escritas em cima de dados experimentais

A transformação nas discussões promovidas pelos questionamentos feitos durante a exposição da figura evidencia a importância das perguntas norteadoras nos desenhos, já que nem sempre o desenho se faz suficiente para a identificação do elemento científico a ser colocado em discussão. No que diz respeito ao aspecto formativo da oficina, as discussões se encaminharam para a importância da experimentação no ensino de ciências com reflexões sobre a não obrigatoriedade de laboratórios superequipados e sobre a importância de que os experimentos não sejam utilizados para comprovação de teorias. A partir dos questionamentos e da compreensão do grafite, foi possível assumir a necessidade de se reconhecer a importância da teoria no processo de desenvolvimento científico a fim de que se alcance uma visão adequada do trabalho científico, como defende Santos (2016).

A importância das perguntas norteadoras associadas aos grafites é percebida também durante as discussões realizadas a partir da Figura 7, uma vez que os participantes começaram suas falas respondendo à questão, de imediato.

Figura 14. Grafite: A ciência é fragmentada?



P3: se pensar na visão da sociedade sim. Pois se hoje em dia você perguntar para qualquer pessoa “o que é ciência? ”, ela vai responder biologia, física, química, matemática de formas separadas.

A exclusividade e hegemonia das ciências da natureza em detrimento de outros tipos de conhecimento é um aspecto importante percebido na fala de P3. Essa relação hegemônica é fruto de uma concepção epistemológica amplamente difundida, segundo Folloni (2014) desde o neopositivismo do século XX, quando argumentos como ausência de objetividade e de resultados mensuráveis e reprodutíveis e a impossibilidade da generalização, eram utilizados para desqualificar conhecimentos produzidos pelas ciências sociais.

Falas como a de P3 evidenciam uma forte tendência dos participantes a pensar na ciência a partir daquilo que Gil Pérez et al. (2001) chamaram de visão exclusivamente analítica da ciência, na qual não são considerados os esforços para unificação e construção das ideias científicas, nem os problemas que servem de pontes entre diferentes campos de conhecimento.

Os participantes atribuíram essa concepção fundamentada no senso comum à organização curricular da educação básica, como evidencia a fala de P1:

P1: isso tem relação com a escola [...] a partir do ensino médio não tem mais a matéria ciência, mas é dividido entre essas três: biologia física e química. Isso faz com que o olhar da pessoa fique restrito aquilo, como se só isso fosse ciência.

Mais uma vez, fica evidente na fala de um dos participantes o caráter hegemônico atribuído à cientificidade das ciências da natureza. Assim como aconteceu na última fala de P3 citada, apenas as disciplinas das ciências da natureza são utilizadas por P1 para exemplificar e falar sobre ciência. Essa observação evidencia uma concepção comum que se aproxima de um entendimento inequívoco a partir do qual a ciência é sempre vista como resultado de esforços experimentais.

O grafite sobre a fragmentação da ciência se mostrou pertinente para provocar reflexões sobre os limites e especificidades da ciência e do trabalho científico, os participantes evidenciaram a importância de se trabalhar com a interdisciplinaridade na escola apresentando afirmações que se aproximam do entendimento de Kosminsky e Giordan (2002) que defendem que o ensino de ciências deve admitir que a interpretação dos fenômenos é forjada em meio a um “caldo” científico e cultural.

Figura 15. Grafite: Com quantas mãos se faz ciência?



As primeiras impressões dos participantes ao observar o grafite “com quantas mãos se faz ciência” apontaram para uma percepção quase unânime da ideia de comunidade científica a partir da colaboração e coexistência de pensamentos múltiplos como evidenciam as falas de P1 e P4:

P1: *ela [a ciência] é feita com muitas mãos*

P4: *uma mão depende da outra*

Entretanto, quando questionados sobre os discursos reproduzidos e socialmente aceitos sobre os processos de produção da ciência, os participantes se aproximaram da concepção de ciência individualista e elitista, na qual assume-se que “os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes” (GIL PÉREZ *et al.* 2001, p. 133). Essa evidência é representada pelas falas de P1 e P2 ao comentar sobre a constituição da Tabela Periódica dos Elementos Químicos:

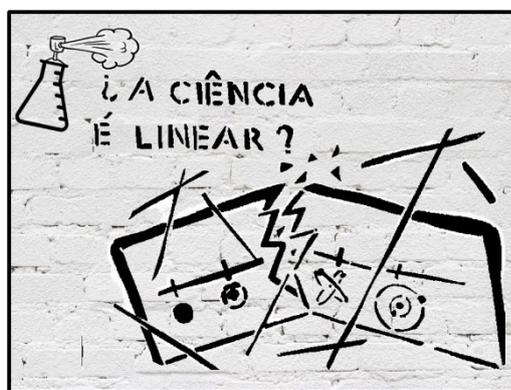
P1: *sinceramente, a única pessoa que eu ouço falar sobre a Tabela Periódica é o Mendeleev, como a gente só ouve falar de um, acaba achando que foi só ele que fez.*

P2: *a gente não sabe quem fez primeiro, se fez sozinho ou em cooperação com alguém.*

A mudança na percepção evidenciada a partir dos questionamentos realizados durante a discussão da oficina indica que os participantes foram influenciados a expressar concepções a partir do que observavam nas imagens, o que pode não contribuir para o levantamento de suas reais concepções acerca da natureza do conhecimento científico, mas evidencia o potencial dos grafites produzidos em promover visões não distorcidas sobre ciência e sobre o trabalho científico. Isso significa que, ao lidar com a imagem de uma ciência construída em coletividade, os estudantes começam a refletir sobre os personagens que realmente construíram e constroem a ciência que aprendem na escola. Nesse sentido, Moura (2014b) defende que a introdução de personagens históricos da ciência tradicionalmente inexplorados na química do ensino médio é uma alternativa necessária e importante na discussão sobre NdC nas escolas. Sendo assim, entende-se que o grafite apresentado na Figura 8 pode contribuir com a transformação do pensamento difundido na escola quando utilizado para evidenciar a existência de grupos colaborativos na produção do conhecimento científico.

A partir das discussões iniciadas por meio do grafite da Figura 8, os participantes refletiram também sobre questões relacionadas à construção linear normalmente atribuída ao processo de construção da ciência, com isso apresentou-se o grafite que se propõe a discutir sobre a linearidade da ciência (Figura 9).

Figura 16. Grafite: A ciência é linear?



As impressões iniciais dos participantes acerca da linearidade da ciência se encaminharam no sentido de pensar sobre evolução e descobertas, como é possível perceber no diálogo entre P3 e P2:

P2: eu acho que a ciência é linear porque segue conflitos de interesse. Acredito que as ideias são conflitadas e isso traz avanço [científico] e traz benefícios para a sociedade.

P3: sim, acho que a ciência segue uma linha evolutiva e está sempre em evolução de aprimoramento e de descoberta também.

A associação feita por P2 no início do diálogo se relaciona com o que Palacios, Galbarte e Bazzo (2003) chamam de concepção clássica da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, que está relacionada ao mito do benefício infinito, no qual entende-se que mais ciência é igual a mais tecnologia que é igual a mais riqueza que produz mais benefícios sociais e melhor qualidade de vida. As concepções sobre o conhecimento científico percebidas no diálogo relatado, evidencia o que Gil Pérez et al. (2001, p. 134) entendem como interpretação acumulativa e linear do desenvolvimento científico, a partir da qual são ignoradas as crises, controvérsias e as revoluções científicas. Palacios, Galbarte e Bazzo (2003) defendem que se faz necessário discutir que o desenvolvimento científico – e, por conseguinte tecnológico, não é um processo de acumulação linear, e sim multidirecional.

Na sequência da discussão, com base na observação mais criteriosa do desenho (Figura 9), os participantes afirmaram que é preciso superar a ideia de que a ciência se desenvolve a partir do aprimoramento de ideias que são superadas e deixadas para trás. A partir do que foi comentado na oficina entende-se que o desenho (Figura 9) tem potencial na promoção de discussões acerca do processo de não acumulação da ciência e pode ser usado para transformar visões distorcidas na educação básica.

Figura 10. Grafite: A ciência é neutra?



Os participantes continuaram as discussões tecendo reflexões acerca da utilização dos resultados e dos produtos da ciência como pode-se perceber na fala de P1:

P1: tem muita coisa que o resultado que tem dois lados [de benefício e malefício]. A produção de energia nuclear, por exemplo, é um dos métodos mais eficientes de produção de energia, mas além de acidentes como em Chernobyl, pode ter utilização ruim como em Hiroshima.

A fala de P1 e as discussões decorridas em função dela vão ao encontro do que Gil-Pérez e colaboradores (2001) entendem como visão socialmente neutra da ciência, na qual

existe uma imagem de cientistas como seres acima do bem e do mal. A fala destacada anteriormente contribuiu também para que o próximo grafite fosse apresentado nesse momento da discussão. Assim, coletaram-se também as percepções acerca da Figura 10.

Ao ser apresentado o desenho, antes de dar continuidade às discussões, os participantes foram questionados sobre o que entendiam por neutralidade, definindo como neutro “aquilo que fica em cima do muro”. Depois dessa definição, aprofundaram o debate acerca da figura e da pergunta sobre ciência.

P6: olhando para o desenho eu só penso em Hiroshima e Nagasaki, [...]. Nesse caso quem tinha o conhecimento, tinha poder na época e usou esse tipo de conhecimento para fazer o que fez com essas cidades.

P3: pensando nessas coisas, eu acho que a ciência é neutra, mas as pessoas não

P4: ciência precisa de investimento e investimento é poder

P1: então a ciência não é neutra

P6: cientista não tem dinheiro, alguém investe na produção e exige retorno desse investimento

As falas pontuadas nesse momento da oficina indicam que o grafite “a ciência é neutra?” Alcança o objetivo de provocar incômodo acerca da neutralidade científica uma vez que a partir da imagem os participantes se distanciaram da compreensão da ciência como um “empreendimento autônomo, neutro e baseado na aplicação racional distante de qualquer interferência externa” (PALACIOS, GALBARTE, BAZZO, 2003, p.14). Assim, por meio da mediação e da orientação é possível que o referido grafite contribua com a formação de uma concepção que entenda a ciência como um processo social arraigado de uma grande variedade de aspectos e valores de interesse político, econômico e ideológico (PALACIOS, GALBARTE, BAZZO, 2003).

Por fim, o último grafite apresentado na oficina (Figura 11) foi inserido a partir da discussão sobre quem são as pessoas que fazem a ciência. A partir das falas captadas é possível inferir que os participantes entendem que a ciência é produzida por pessoas diferentes, até mesmo porque os próprios participantes se percebem como produtores de ciência.

Figura 17. Grafite: A ciência não tem cara nem (cor)oa?



Entretanto, é possível perceber que os participantes compreendem que a visão socialmente difundida sobre quem produz ciência ainda é distante dessa que eles estabeleceram.

P3: *tá certo, a ciência não tem cara nem cor, mas é que não é assim que muitas pessoas imaginam. A ciência geralmente é vista por pessoas brancas na maioria das vezes sendo homem [...]. Mas não é assim, a ciência pode ser feita por qualquer pessoa.*

P2: *eu acho que tem cara, pois se a gente imagina uma pessoa branca usando jaleco. Então isso acaba caracterizado como cara e a cor que a ciência tem.*

P3: *ela tem a cara que a sociedade coloca, mas ela não deveria ter*

P4: *quando a gente pensa em alguém fazendo ciência, a gente pensa só em homens*

P3: *mas isso é algo implantado na cabeça da gente*

Nesse sentido, Chassot (2004) afirma que não só a ciência, mas toda a produção intelectual é predominantemente masculina. O autor complementa ainda que não é possível pensar nas causas dessa predominância sem recorrer à História da Ciência e de outras histórias. Os participantes concluíram que é necessário desmistificar essa noção social para que outros sujeitos – principalmente meninas e mulheres pretas, se sintam incentivadas a fazer ciência. Dessa forma, entende-se que o grafite representado pela Figura 10 é eficiente em promover discussões sobre a natureza da produção do conhecimento científico, podendo ser levado para a escola a fim de contribuir com a criação de novas visões sobre a ciência e quem a faz.

Como etapa de finalização da oficina, os participantes foram incentivados a ler o texto “Para uma imagem não deformada do trabalho científico” (GIL PÉREZ *et al.*, 2001) e, ao fim da leitura estabelecer relações entre as visões deformadas apresentadas no texto e os grafites apresentados. Nessa etapa, os participantes alegaram ter dificuldades de associar uma única visão a um único desenho, o que evidencia que, apesar de individuais, os desenhos são complementares, e juntos podem ser usados para a ressignificação das percepções sobre NdC não só em ações na educação básica, como também no ensino superior.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar as percepções de licenciandos em química acerca de imagens produzidas no âmbito do projeto Nos Muros da Ciência, durante o processo de coleta de dados foi possível verificar a concepções destes licenciandos sobre diferentes aspectos relacionados à NdC, algumas dessas concepções se aproximaram de afirmações fundamentadas na literatura da área de modo que foi possível perceber a urgente necessidade da promoção de debates sobre a NdC em diferentes níveis de ensino. Já na etapa de ambientação, foi possível perceber que as concepções de ciência dos licenciandos carregavam visões de cunho individualista e elitista sobre o trabalho científico e da própria ciência, o que também era percebido, por eles, dentro do ensino básico. Neste contexto, com a exposição dos desenhos de acordo com o desenvolvimento das discussões, foi percebido que as reflexões começaram a expandir para outros aspectos envolvendo a NdC.

Durante a análise das falas coletadas durante a oficina, foram detectados nos discursos dos participantes diferentes aspectos sobre a historicidade, não-neutralidade, subjetividade e objetividade da ciência, entre outros, bem como dos sujeitos que a produzem. É possível ainda, inferir que os todos desenhos produzidos no âmbito do projeto são carregados de significados e possuem potencial para a inserção das discussões sobre NdC na escola, sem necessidade de fazer alterações na sua estrutura. Nos discursos dos estudantes, percebeu-se também a importância das perguntas norteadoras presentes em cada grafite, pois a partir destes questionamentos percebeu-se uma transformação nos discursos dos licenciandos durante a exposição dos desenhos, uma vez que nem sempre, somente a imagem se fez suficiente para a identificação do elemento científico a ser colocado em discussão.

Além disso, na exposição de cada desenho foi possível detectar menções a diferentes aspectos de NdC, fazendo referência a mais de uma visão deformada do trabalho científico, vale ressaltar que a sequência da exposição dos desenhos não tinha padrão predefinido, e era estabelecida momentaneamente através dos ganchos percebidos nas falas dos participantes, definindo o próximo desenho para ser exposto. Dessa forma, um único desenho poderia contribuir para abordagem de diferentes aspectos de NdC. Percebemos que a intenção do stencil elaborado foi captada ao ser observados pelos participantes, uma vez que, por meio de suas falas percebemos a apropriação de alguns aspectos que indicam uma visão mais complexa de ciência do que as visões deformadas apontadas por GilPérez et al. (2001).

Sendo assim, foi possível responder com êxito a questão norteadora do presente estudo: “Como as imagens produzidas se constituem como elementos potenciais para a discussão sobre

NdC? ” Pois reconhecemos a potencialidade dos desenhos elaborados em subsidiar discussões sobre NdC o que possibilitou a execução de posteriores ações do projeto “Nos Muros da Ciência”. Vale ressaltar aqui, que essa ação da presente pesquisa possibilitou realizar ações envolvendo arte e ciências em escolas públicas da cidade de Ituiutaba- MG (Apêndice 8), atingindo então o principal objetivo do projeto, de levar discussões sobre NdC por meio da arte para o ensino básico.

6. REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA, J. M.; MANASSERO, M. A. Mitos da Didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no Ensino das Ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 473-488, 2011.

ARRIGO, V.; ASSAI, N. D. S.; LORENCINI JÚNIOR, A.; ANDRADE, M. A. B. S.; BROIETTI, F. C. D. Análise dos Artigos Sobre “Natureza da Ciência” publicados na seção História da Química na Revista QNEsc entre 1995-2019. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 178-185, 2018.

BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 167-172, 2012.

BRASIL, Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. PCN – **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Orgs.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, 2010

CASTRO, A. C. C.; GAMBA JUNIOR, N. G. O grafite e sua resignificação: linha tênue entre o vandalismo e a arte de rua. **Projética**, v. 9, n. 2 (supl.), p. 299-318, 2018.

CAVACO, M. H. Ofício de Professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. (org.). **Profissão Professor**. Portugal: Porto Editora, 1995.

CHASSOT, A. A ciência é masculina? É, sim senhora!... **Contexto e Educação**, v. 19, n. 71/72, p. 9-28, 2004.

CUTRERA, G. E. La actividad científica y la génesis del conocimiento científico en los textos escolares de ciencias naturales. Un análisis de clasificación. **Revista Iberoamericana de Educación**. p. 1-13 2003. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/672Cutrera.PDF>.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, n. 24, p. 213-225, 2004.

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Visiones deformadas de la ciência transmitidas por la enseñanza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 477-488. 2002.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. São Paulo: Penso Editora, 2012.

FOLLONI, A. P. Objetividade e subjetividade nas ciências sociais: introdução às relações interdisciplinares entre direito e desenvolvimento. **Revista do Direito Público**, v. 9, n. 3, p. 25-43, 2014.

GATTI, I. M. C.; CARVALHO, F. O.; AFONSO, A. F. Química e Arte Contemporânea: Uma Abordagem Interdisciplinar Do Tema Lixo ELETRÔNICO. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp.), p. 95-117, 2018.

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

GUILBERT, L.; MELOCHE, D. A ideia de ciência entre professores em formação: um elo entre a história da ciência e a heterogeneidade de visões? **Didaskalia (Paris)**, n. 2, p. 7-30, 1993.

GUIMARÃES, L. M.; SILVA, C. S. A contribuição da Arte para a formação inicial de professores de Química. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 226-239, 2016.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 15, n. 1, p. 11-18, 2002.

.

LEDERMAN, N. G. Nature of science: Past, present, and future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.), **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 831-879, 2007.

McCOMAS, W. F.; CLOUGH, M. P.; ALMAZROA, H. The role and character of the nature of science in science education. In: McCOMAS, W. F. (edit) **The Nature of Science in Science Educations: Rationales and Strategies**. New York: Kluwer Academic Publishers. 1998, p. 3-39."

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciências de professores de química: a mídia e as reflexões no ambiente escolar no nível médio de ensino. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1875-1880, 2008.

MICHAELIS. **moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/grafito/> Acesso em nov. 2020.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014a.

MOURA, C. B. **Discutindo a natureza da ciência no ensino médio**: um caminho a partir do desenvolvimento dos modelos atômicos. 2014b. **Dissertação** (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro.

O GLOBO, **Grafites em muros de avenida de São Paulo são pintados de cinza**. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/01/grafites-em-muros-de-avenida-de-sao-paulo-sao-pintados-de-cinza.html>. Acesso em nov. 2020.

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.

OLIVEIRA, R. D. V. L. **Ciência, Tecnologia, Sociedade E Arte?** Uma estratégia didática e o estudo de caso de sua contribuição na formação do professor como Intelectual Transformador. 2014. **Dissertação** (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro.

PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; BAZZO, W. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2003.

PENNACHIN, D. L. Signos Subversivos: das significações de grafite e Pichação. In: Congresso Anual em Ciência da Comunicação, 26, Belo Horizonte, **Anais...**, p. 1-16, 2003.

PINTO, G. A.; MOREIRA, L. M. O teatro na pesquisa em ensino de ciências: diálogos com a pesquisa educacional baseada em artes. **Revista Areté**, v. 12, n. 26, p. 126-141, 2019.

RAMALHO, M. E.; SCHLICHTA, C. A.B.D. Grafite na escola? **Dia a Dia Educação**. p. 1-19. 2009.

ROMEIRO, P. O programa Cidade Linda e a ideia de beleza da gestão João Doria. 2017. Disponível em: <https://observasp.wordpress.com/2017/01/16/o-programa-cidadelinda-e-a-ideia-de-beleza-da-gestao-joao-doria/>. Acesso em set. 2018.

SANTOS, A. O. **Concepções de professores atuantes e em formação sobre a história da química e a natureza da ciência**. 2016. 123 f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2016.

SILVA, W. S. A trajetória do Grafite Mundial. **Revista Ohun**, v. 4, n. 4, p. 212-231, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

UOL. Doria manda apagar grafites dos Arcos do Jânio e da av. 23 de Maio. 2017. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2017/01/14/doria-manda-apagar-grafites-dos-arcos-do-janio-e-da-av-23-de-maio.htm>. Acesso em nov. 2020.

VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A.; ACEVEDO, J.; ACEVEDO, P. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: La comunidad tecnocientífica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 331-363, 2007.

7. APÊNDICES

Apêndice 1 – Inserção dos grafites sobre Natureza da Ciência em escolas públicas da cidade de Ituiutaba em Minas Gerais

Figura Suplementar 1. Imagem da reprodução de grafites produzidos por estudantes da Escola Estadual Maria de Barros - Ituiutaba (MG)



Figura Suplementar 2. Imagem da reprodução de grafites produzidos por estudantes da Escola Estadual Coronel Tonico Franco - Ituiutaba (MG)



