

# **Nos muros da Ciência: Uma análise das visões de Ciência de Licenciandos em Química em um projeto intercultural com o grafite**

## **On the walls of Science: An analysis of the views of Science of Chemistry graduates in an intercultural Project with grafitti**

**Ayeska Monielly Silva**

Universidade Federal de Uberlândia  
[ayeskasilva@hotmail.com](mailto:ayeskasilva@hotmail.com)

**Gabriela Fernanda Adevides da Silva**

Universidade Federal de Uberlândia

**Guilherme Augusto Paixão**

Universidade Federal de Uberlândia

**Roberto Dalmo Varallo de Oliveira**

Universidade Federal de Uberlândia

**Cristiano Moura**

CEFET/RJ - Centro Federal de Educação e Tecnol Celso Suckow da Fonseca

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma pesquisa que se constitui de um recorte do projeto mais amplo “Nos Muros da Ciência”. Este projeto objetiva levar para a educação básica discussões sobre Natureza da Ciência (NdC) a partir de obras de uma arte marginalizada – o grafite. O estudo buscou responder ao questionamento “Como as imagens produzidas para o projeto se constituem como elementos potenciais para a discussão sobre NdC?”. Para isso, foi feita uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, em uma disciplina de História da Química de um curso de licenciatura de uma universidade pública. A partir da exposição de imagens, foram produzidas discussões sobre NdC, registradas em áudio e analisadas posteriormente por meio da análise de conteúdo. Concluiu-se que os recursos imagéticos grafitados possuíram potencial para propiciar discussões sobre diferentes aspectos acerca da NdC, incluindo sua historicidade, subjetividade e objetividade, não-neutralidade e sobre quem faz ciência, entre outros.

**Palavras chave:** natureza da ciência, grafite, interculturalidade.

### **Abstract**

This work presents a research from a broader project called "On the Walls of Science". This project aims to promote discussions about Nature of Science (NOS) in elementary education, from a marginalized kind of artwork: graffiti. The study sought to answer the question "How the images produced for the project can constitute potential elements for the discussion about NOS?". For this purpose, a qualitative case study was carried out in a course on History of Chemistry in a teacher training course of a public university in Brazil. From the exposition of the graffiti produced, it was nurtured discussions on NOS issues, which were recorded in audio and, after, analyzed through content analysis. From the results, it was observed that the elements brought by graffiti drawings were useful for facilitating discussions on different aspects of NOS, including its historicity, subjectivity/objectivity, non-neutrality, about who does science, among other aspects.

**Key words:** nature of science, graffiti, interculturality.

## Introdução

As diferenças culturais se manifestam em todas as suas cores, sons, ritos, saberes, sabores, crenças, outros modos de expressão são evidenciados pelos movimentos sociais, a fim de denunciar injustiças, desigualdades e discriminações, reivindicando igualdade de acesso a bens e serviços e reconhecimento político e cultural. Para Candau (2011, p.241), essa dimensão cultural é intrínseca aos processos pedagógicos, *está no chão da escola* e deve servir na produção de processos de aprendizagem mais efetivos em valorizar os sujeitos neles inseridos, *favorecendo a construção de identidades culturais abertas e de sujeitos de direito, assim como a valorização do outro, do diferente, e o diálogo intercultural.* (CANDAUI, 2011, p.253).

Entretanto, é possível detectar no âmbito da educação escolar uma certa impotência, caracterizada pelo fato de não sabermos como lidar positivamente com as abordagens culturais a partir da utilização das políticas de igualdade e identidades (CANDAUI, 2016, p.804). É nesse contexto que se apresenta o projeto "Nos muros da Ciência". O objetivo do projeto é levar para a educação básica, através de oficinas pedagógicas, diferentes discussões e reflexões sobre NdC, entretanto, em um contexto intercultural crítico a partir da arte do grafite. Com isso, buscou-se proporcionar reflexões sobre a construção do conhecimento científico e empoderar uma arte marginalizada – e, conseqüentemente, as pessoas que a produzem.

O presente texto refere-se a uma etapa do projeto de pesquisa, na qual buscou-se analisar as percepções dos licenciandos em química em uma disciplina de História da Ciência em uma Universidade Federal no interior de Minas Gerais sobre a ciência a partir dos desenhos elaborados pela equipe do projeto. Buscamos responder à pergunta "Como as imagens produzidas se constituem como elementos potenciais para a discussão sobre NdC?" e estabelecer a possibilidade de, futuramente, esses desenhos serem levados para a educação básica para fomentar discussões sobre NdC semelhantes, já que foram implementadas em um curso de formação de professores. Com isso, pretendemos explorar as intersecções entre a perspectiva da diversidade cultural, a partir do uso do grafite, e as discussões epistemológicas sobre a ciência que vêm sendo inseridas na escola.

## O grafite como arte marginal

A escrita de rua é produto de um movimento cultural surgido nos subúrbios de Nova Iorque no final da década de 60, em 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, p.214) é a partir deste contexto que as gangues começam a encontrar na arte uma forma de canalizar a violência *de seu mundo*. *Servindo 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.215).

Ramos (2007, p.1260) diz que os grafites vêm provocando polêmicas em diversos nichos sociais, e até no âmbito das políticas governamentais. O programa “São Paulo, Cidade Linda” –implementado por João Dória – exemplifica a marginalização do grafite enquanto arte e cultura. 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, uma vez que *pintar uma cidade inteira de uma só cor é tirar da visibilidade das superfícies a diversidade que faz da nossa cidade o que somos* (ROMEIRO, 2017: s/p).

Boa parcela da sociedade não considera grafite como uma forma de arte e, apesar de constituir uma típica manifestação cultural contemporânea, enfrenta grandes desafios na sua abordagem na escola mesmo estando presente nos livros de História da Arte, sendo associados à marginalização. Muitos professores preferem não trabalhar o grafite temendo uma reação negativa dos pais, por ser considerado pelo senso comum uma forma de vandalismo (RAMALHO; SCHLICHTA, 2009, p. 2). O grafite transmite mensagens de crítica ao status quo, dessa forma, além da aproximação com a arte popular, os interlocutores e participantes das atividades desenvolvidas no projeto devem estar cientes que a essência delas, é a crítica ao status atual em que se encontra a visão do trabalho científico no âmbito acadêmico e escolar.

## Visões da Natureza da Ciência e o projeto

A NdC descreve a intersecção de assuntos associados com a filosofia, história, sociologia, e psicologia da ciência influenciando no seu ensino e aprendizagem. Torna-se um conhecimento relevante para guiar os educadores na representação da ciência aos estudantes (McCOMAS, *et. al*, 1998; LEDERMAN, 2007). Partindo do pressuposto de fazer com que alunos e professores não só aprendam e ensinem os produtos da Ciência, mas também **sobre** Ciência, surge a necessidade de abordar NdC, os elementos, ações, fatores, influências que baseiam as ideias científicas, relacionando o conhecimento científico com o contexto no qual ele é produzido (MOURA, 2014, p.36), nos cursos para formação de professores e na educação básica.

Gil Perez *et. al.* (2001) apresentam uma reflexão sobre as possíveis deformações que o ensino das ciências pode transmitir, explícita ou implicitamente, a respeito da compreensão da natureza do trabalho científico. Os autores elencam sete visões deformadas que os professores têm do trabalho científico, sendo elas: concepção empírico-indutivista e atórica; visão rígida; visão aproblemática e ahistórica; visão exclusivamente analítica; visão acumulativa de crescimento linear; visão individualista e elitista; visão socialmente neutra da ciência.

Para o projeto foram criados diferentes desenhos (figura 1) combinados com perguntas norteadoras das discussões sobre NdC baseadas nas visões apresentadas acima. Os desenhos foram confeccionados em papel cartão para fazer o *stencil*, ou “grafite de máscaras”, termo que se refere às técnicas de pintura utilizando máscaras vazadas (PENNACHIN, 2003, p.10). Depois de prontos foram grafitados com tinta spray em uma cartolina.

O contato com um tipo de arte marginalizada que pode propiciar reflexões sobre os grupos que a produziram, bem como levantar algumas discussões sobre NdC, de modo a promover uma compreensão crítica de como a ciência é construída (MOURA, 2014, p.32). Entendemos

que favorecer a compreensão epistemológica da ciência associada a uma manifestação cultural de grupos tidos como marginalizados pode conduzir ao entendimento da ciência para além dos conceitos e de sua epistemologia, mas proporcionando uma reflexão política e social do mundo, potencialmente habilitando os sujeitos a atuar no mundo de forma crítica.

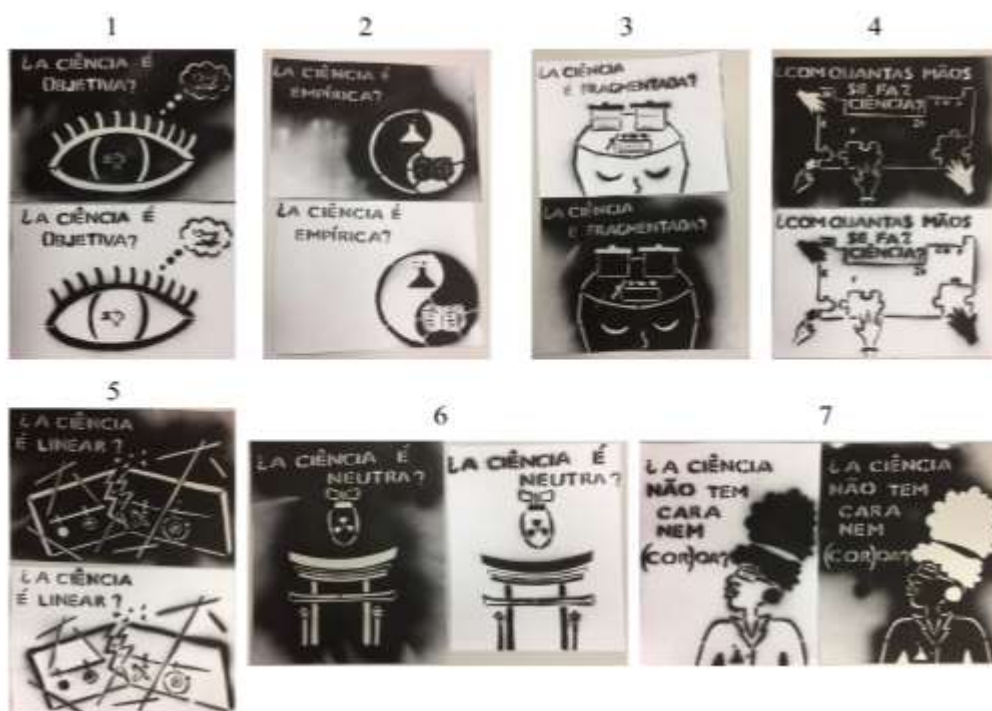


Figura 1: Desenhos baseados em Gil Perez et. al. (2001) confeccionados para o projeto

## Metodologia da pesquisa

Nossa pesquisa pode ser compreendida como uma pesquisa qualitativa pois, conforme Bogdan e Biklen (1994): 1) a fonte direta de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal; 2) a investigação é descritiva e os dados são compostos por gravações em áudio; 3) os investigadores se interessam mais pelo processo do que pelo resultado – buscam-se o “como” e não apenas um resultado final; 4) os dados recolhidos não têm por objetivo confirmar hipóteses construídas previamente, mas ao longo da investigação os dados se agrupam. Optamos ainda por um estudo de caso, pois analisar um caso em profundidade, enfatizando o contexto em que se ocorre o fenômeno a ser analisado pode favorecer o entendimento do processo e possibilitar a investigação em áreas inacessíveis por outros procedimentos (GIL, 2009).

Para isso, inicialmente foi apresentado um pouco sobre a história e o contexto de surgimento do grafite como movimento cultural. Depois, a partir da exposição dos *Stencils*, houve discussões sobre NdC e, num terceiro momento, após a leitura do texto de Gil Perez et. al. (2001), os estudantes tiveram que traçar paralelos entre o texto e os desenhos.

Os dados foram coletados em áudio e transcritos. As falas dos discentes que foram numeradas, na sequência em que foram pronunciadas para análise. Os participantes foram identificados com a letra P seguida pelo número que indica a ordem de seu primeiro pronunciamento.

A metodologia utilizada para interpretação dos dados foi a análise de conteúdo, escolhida por permitir a condução de descrições sistemáticas sobre os dados analisados (MORAES, 1999). As visões deformadas do trabalho científico (GIL-PEREZ et al, 2001) serviram de categorias de análise nas quais foram agrupadas a partir dos exemplos mais significativos de falas dos

participantes coletadas antes e depois da leitura do texto e durante a apresentação dos desenhos.

## **Resultados e Discussões**

### *Visão empírico-indutivista e ateórica*

Nesta visão a observação e experimentação independem de ideias apriorísticas, desconsiderado as hipóteses no processo investigativo percebida durante as discussões da exposição do Desenho 1 como na fala de P4: “Aqui olhando para imagem tem duas possibilidades de olhar ciência.” A partir da frase “A ciência é empírica?” Contida no desenho 2 os estudantes, apesar da dificuldade inicial com a definição de empiria, teceram comentários após a discussão do conceito. P6 afirma que “alguma coisa aconteceu para depois a pessoa ter a curiosidade para saber como aquilo acontece para fazer alguma teoria”. Destaca-se, assim, a importância das perguntas norteadoras nos desenhos, uma vez que nem sempre o desenho se faz suficiente para a identificação do elemento científico a ser discutido.

### *Visão rígida e algorítmica*

Essa visão abarca a concepção da Ciência infalível. Nela, o método científico é seguido mecanicamente para obter resultados exatos, associando a ciência exclusivamente a números e fórmulas. A partir da exposição do Desenho 2, essa visão foi identificada nas falas dos participantes como: P2 - “A ciência tá muito relacionada a cálculo numérico [...] às vezes a gente fica fazendo uma conta absurda e não discute a teoria por trás.”; P6 - “Na escola aquilo que é apresentado é uma verdade absoluta. É aquilo: pronto e acabou.” Como complemento, P4 afirma: “A gente não pesquisa mais para saber se tem coisa diferentes”.

### *Visão exclusivamente analítica*

Aqui, a Ciência assume um caráter limitado e simplista. Desconsideram-se os esforços para unificação e construção de teorias, bem como a associação entre diferentes campos de conhecimento na concepção do conhecimento científico. Podemos perceber essa visão em falas relacionadas ao Desenho 3. Por exemplo, P1 afirma que “A partir do ensino médio não tem mais a matéria ciência, mas, entra essas três: biologia física e química. Pode ser que o olhar da pessoa fique restrito àquilo, como que só isso fosse a ciência”, indicando uma possível herança desta visão desde o ensino fundamental. O Desenho 3 se mostrou eficaz na provocação de uma reflexão sobre a limitação e a especificidade da Ciência, pois os participantes reconhecem contextos na graduação: P6 - “Eu tive um professor de fundamentos da matemática que pediu para a gente trazer assuntos da química que tivessem relacionado a matemática, ele pediu para gente trazer porque ele não sabia colocar matemática dentro da química.”

### *Visão aproblemática e ahistórica*

Nesta, os conhecimentos já estão elaborados, sem mencionar os problemas que lhe os originaram, sua evolução e dificuldades obtidas favorecendo a ideia de limitação do conhecimento científico atual, e deturpando as perspectivas que podem surgir. Nesse sentido, nas falas de P1 tanto sobre o desenho 4 “Sinceramente sobre a tabela periódica a única pessoa que eu ouço falar é sobre o Mendeleiev.” quanto sobre o desenho 5 “Houve muito complemento do Dalton para Bohr para Rutherford, mesmo um aperfeiçoando a teoria do outro a teoria anterior não era descartada.” observamos que alguns conteúdos até são trabalhados sob o contexto histórico, mas existem contextos por trás da teoria que não são mencionados.

### *Visão acumulativa e de crescimento linear*

Aqui, o desenvolvimento científico tem crescimento linear e acumulativo originado de processos complexos, ignorando as crises e as remodelações profundas. Os estudantes identificaram as teorias dos modelos atômicos representadas no desenho 5 e a partir disso juntamente com o questionamento acerca da linearidade da ciência surgiram comentários como: P1 - “Eu acho que ela sempre evolui no sentido de descoberta e de aprimoramento do conhecimento em si, na questão dos resultados pode ser que evoluiu e pode ser que não.” Também foi possível levantar discussões a respeito dos paradigmas da Ciência e da superação desses paradigmas (CHALMERS, 1993). Como em P3 - “eu acredito que ela ainda serve para alguma coisa para poder fazer uma nova descoberta”.

#### Visão socialmente neutra da Ciência

Nesta não se abordada relações entre ciência, tecnologia e sociedade, proporcionando uma imagem de cientistas como seres “acima do bem e do mal”, que não possuem necessidade de fazer opções. Durante a exposição do desenho 6, as falas nos possibilitam inferir que o desenho alcança os objetivos de produzir incômodo sobre a neutralidade da ciência, como: P6 - “Quando eu vejo essa bomba eu só penso em Hiroshima e Nagasaki, que foram as cidades destruídas. Nesse caso aí quem tinha o poder na época quem tinha conhecimento nuclear que usou esse tipo de conhecimento para destruir as cidades” e P4 - “ele fez com a intenção boa e aconteceu que usava *pra* coisa ruim tanto que aconteceu isso e eu lembro que foi ele que fez o Prémio Nobel (...) eu acho que uma ciência neutra é algo que poderia ser usado para o lado ruim para o lado bom não sei se estou certo”.

#### Visão individualista e elitista

Nesta, o trabalho científico pertence a minorias especialmente dotadas, criando expectativas negativas à maior parte dos estudantes, com discriminações de natureza social e sexual (eminentemente “masculina”). Na exposição do desenho 7 a discussões sobre essa visão são identificadas nas falas: P3 - “É muito difícil para a sociedade imaginar uma cientista sendo mulher negra”; P6 - “Na escola a gente não aprende quem que pode ser um cientista, se eu posso ser uma cientista”; e P2 “eu acho que tem cara, a gente sempre imagina uma pessoa branca usando jaleco”.

Na aula seguinte, a associação do texto aos desenhos, alguns participantes tiveram dificuldades em associar uma única visão a um único desenho. Isso mostra que, apesar dos desenhos trazerem as visões de maneira individual, eles são complementares, e juntos possibilitam a ressignificação das percepções de NdC, de forma orgânica. As discussões realizadas após a leitura do texto estavam melhor fundamentadas, porém, de acordo com os participantes a discussão a partir dos desenhos foi fundamental para a compreensão das visões deformadas do conhecimento científico: P7 “discutir a partir dos desenhos me ajudou a compreender melhor o texto” P4 “Quando fui ler o texto percebi muita coisa a gente tinha comentado quando *tava* analisando os desenhos”.

## **Algumas considerações**

A partir das análises realizadas a questão chave para esta pesquisa “Como as imagens produzidas se constituem como elementos potenciais para a discussão sobre NdC?” foi respondida com êxito, pois podemos reconhecer a potencialidade dos desenhos elaborados em subsidiar discussões sobre NdC, neste sentido, 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 Gil-Perez et al (2001). Vale ressaltar que,

a partir da discussão sobre o contexto de produção do grafite e sua história como parte da atividade, o que intencionava desconstruir a visão de marginalização do grafite, o presente trabalho procurou aproximar duas perspectivas do ensino de ciências, a epistemológica e a política ao abordar NdC por meio do grafite, o que em geral se faz pouco na educação em ciências. Sendo este um trabalho inicial, como perspectivas futuras sugerimos aprofundar as relações entre as duas perspectivas aqui articuladas, aplicando em outros contextos e adaptando para contextos da educação básica.

## Referências

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- CANDAU, V. M. F. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 161, 2016. p. 802-820.
- CANDAU, V. M. F. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem fronteiras**, v. 11, n. 2, 2011. p. 240-255.
- CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- GIL PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, 2001. p. 125-153.
- GIL, A. C. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2009.
- LARA, A. H. **Grafite: arte urbana em movimento**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação). Escola de Comunicações e Artes. Universidade de São Paulo.
- LEDERMAN, N. G. Nature of science: Past, present, and future. In S.K. Abell & N.G. Lederman (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: **The nature of science in science education**. Springer, Dordrecht, 1998. p. 3-39.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, 1999. p. 7-32,
- 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, 2014. p. 32-46,
- PENNACHIN, D. L. Signos Subversivos: das significações de grafite e Pichação. In: **XXVI Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Belo Horizonte/MG**. 2003.
- RAMALHO, M. E.; SCHLICHTA, C. A.B.D. Grafite na escola? **Dia a Dia Educação**. 2009.
- RAMOS, C. M. A. Grafite & pichação: por uma nova epistemologia da cidade e da arte. **Encontro Da Associação Nacional De Pesquisadores Em Artes Plásticas**, v. 16, 2007.
- ROMEIRO, P. O programa Cidade Linda e a ideia de beleza da gestão João Doria. 16 de Jan. de 2017. Disponível em <<https://observasp.wordpress.com/2017/01/16/o-programa-cidade-linda-e-a-ideia-de-beleza-da-gestao-joao-doria/>> Acesso em 18 de set. de 2018
- SILVA, W. S. A trajetória do Grafite Mundial. **Revista Ohun**, v. 4, 2008.