



O QUE PENSAM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL – SÉRIES FINAIS- SOBRE LABORATÓRIO E SER CIENTISTA

Fernanda Kellen Souza Silva¹, Tânia Ferraz de Sousa Mariano², Valéria Rodrigues da
Silva Sousa³, Fabiana Gomes⁴

¹CEPI - Centro de Ensino em Período Integral - Aeroporto/ quimicaifg.4@gmail.com

²CEPI - Centro de Ensino em Período Integral - Aeroporto/ taniafmariano@gmail.com

³CEPI - Centro de Ensino em Período Integral - Aeroporto/ valeriamorenanegah@gmail.com

⁴Instituto Federal de Goiás/fabiana.gomes@ifg.edu.br

Resumo:

Este artigo procura apresentar os resultados de uma investigação diagnóstica sobre as concepções que estudantes das séries finais do ensino fundamental possuem em relação ao laboratório e ao fazer ciência. Para tal, os estudantes responderam a um questionário por meio de *Google Forms* e as respostas foram analisadas sob a ótica da análise de conteúdo. Percebeu-se que as imagens que possuem de um laboratório são influenciadas pelas representações que a mídia faz desse espaço, assim como a visão elitista e socialmente neutra da ciência. Todos os resultados obtidos nessa investigação foram usados pelas professoras das turmas estudadas com o propósito de elaborar práticas pedagógicas que procuram desmistificar e desconstruir determinados estereótipos e visões.

Palavras-chave: Práticas experimentais. Ensino fundamental. Ciência.

Introdução

Nos deparamos diariamente com discursos que colocam a ciência e os cientistas em posições de descrédito e de desconfiança. Alguns deles, inclusive, se contrapondo aos feitos científicos consolidados, como por exemplo, a eficiência da vacinação ou o formato da terra. Esses discursos reverberam em (e de) vários espaços, desde a sala de aula até a sala das nossas casas, influenciados pelas mídias e pelas concepções errôneas que professores possuem sobre ciência.

Somavilla e Zara (2016) relatam os resultados do PISA de 2006 que aborda o quanto os jovens de 15 anos estão compreendendo os conhecimentos científicos trabalhados no ensino fundamental. Os dados não são animadores, pois 27,8% dos 400 mil alunos que fizeram as provas não conseguiram atingir nem o nível 1. Argumenta-se que o problema está na formação inicial dos professores de ciências, normalmente pedagogos, que não possuem uma formação em laboratórios, e nem investigação científica.

Apesar de crianças de 5 a 6 anos já estarem aptas à experimentação e a aprender ciência, “[...] uma das causas apontadas para o fracasso é a maneira de ensinar a disciplina, que não desperta o interesse do aluno e às vezes é apoiada em conceitos equivocados” (SOMAVILLA; ZARA, 2016, p. 125). Os autores concluem dizendo que “[...] os jovens gostam

e querem aprender ‘ciência’, e nesse sentido, a sociedade acadêmica precisa guiá-lo para esse caminho multifacetado, pois tudo ao nosso redor é ciência” (p. 125).

Um mapeamento acerca da compreensão que estudantes têm sobre esse tema poderia auxiliar professores de ciências a planejarem suas práticas, de modo a desconstruírem ideias e discursos errôneos, impedindo-os que formem uma representação distorcida dos fatos. Isso porque a escola (ainda) é um espaço privilegiado para professores e estudantes pensarem sobre os conflitos que estão vivenciando (FISCHER, 2002).

Considerando o exposto, o objetivo desta pesquisa foi investigar as concepções sobre laboratório e sobre ser cientista que estudantes das séries finais do ensino fundamental de uma escola pública de Uruaçu-GO possuem. Estes estudantes iniciaram neste ano letivo uma disciplina chamada *Práticas Experimentais*, cujo o propósito é apresentar a ciência no espaço do laboratório desenvolvendo, com isso, um ensino voltado à experimentação. Tendo isso em mente, as professoras da disciplina iniciaram uma investigação diagnóstica para conhecer o que os seus estudantes já sabem ou o que compreendem por laboratório e ser cientista.

Concepções que professores possuem sobre ciência

Gil Pérez e colaboradores (2001) abordam uma problemática muito séria no ensino de ciências, a concepção errônea e deformada que os professores possuem sobre o processo de construção das ciências. Os autores chegaram a essa conclusão após investigarem os diversos tipos de deformações que existem para, a partir dos pontos em comum, criarem as características essenciais da atividade científica. Uma espécie de padronização que busque evitar o tudo pode que se estabelece nas salas de aula.

A pesquisa contou com duas metodologias: em uma um grupo de docentes se reuniu para discutir, de forma crítica, as concepções acerca do trabalho científico de seus colegas. E em outra, foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos que abordassem educação científica/didática das ciências. Na primeira a ideia foi provocar uma análise crítica diferente daquela que o próprio docente está habituado. Na segunda, procurou-se por “[...] referências a possíveis erros e simplificações” (GIL-PÉREZ; *et al*, 2001, p. 128), algo que os autores pudessem enquadrar como deformações na construção do conhecimento científico. Os resultados foram semelhantes nas duas metodologias, as mesmas concepções de ciências que emergiram do grupo de professores foram as que coletaram na literatura. Os autores atribuem

a isso o fato dessas deformações serem transmitidas na educação formal e informal desses profissionais. São elas:

- (1) A concepção empírico-indutivista e ateorica considera a experimentação a essência da atividade científica, além da neutralidade com que cientistas realizam suas ciências.
- (2) Na visão rígida da ciência o foco está nas premissas do método científico e a segui-lo mecanicamente.
- (3) A visão apromblemática e ahistórica tem ligação com a visão rígida, uma vez que transmitem o conhecimento sem revelar os problemas surgidos durante seu processo de construção. Uma visão dogmática que acredita que os fatos científicos surgiram de ideias relâmpagos de gênios alienados.
- (4) A visão exclusivamente analítica destaca vários assuntos desconexos, sem agrega-los, sem vislumbrar o todo. Essa é a maneira como o professor “pensa”, de forma fragmentada.
- (5) A visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos mostra de forma simplista o desenvolvimento científico, sem menção dos processos que conduziram as revoluções científicas.
- (6) A visão individualista e elitista da ciência apresenta os personagens como gênios solitários com vantagens cognitivas que os permitem ser cientistas, afastando os alunos da ideia que a ciência é construída no coletivo, por pessoas comuns de raças e sexos distintos.
- (7) A visão socialmente neutra da ciência tenta transparecer que a ciência serve somente ao bem, e que os cientistas são seres do bem e aqueles que resolverão os problemas do mundo, sem a intenção de causa-los.

Essas sete visões deformadas da ciência não são usadas individualmente, elas se relacionam num esquema integrado que fortalece uma imagem ingênua da ciência. A falta de reflexão e conseqüente reprodução de saberes dos professores são os principais responsáveis pela divulgação dessa imagem.

Os autores ainda elencam algumas maneiras corretas de abordarmos a ciência em sala de aula:

- (1) Não considerar o Método Científico como único conjunto de regras que devem ser perfeitamente seguidas para obter sucesso na investigação. Devemos considerar válido o pluralismo metodológico.

- (2) Não considerar o empírico como a principal fonte de dados, mas, que junto a ele, haja uma valorização do modo de interpretação e da problemática que conduziram a investigação. É atribuir às teorias a mesma potência que à prática.
- (3) Deve-se destacar as controvérsias, ou pontos divergentes que existem durante o processo de investigação, não tratar um experimento usando somente a refutação de hipóteses.
- (4) Tentar fazer conexões entre as ciências para criar uma visão global da mesma.
- (5) Destacar o caráter social do desenvolvimento científico. Frisar que o fazer ciência tem um propósito muitas vezes social, não particular e pessoal, mas associado aos interesses de instituições influenciadas pelo contexto histórico.

Projeção do laboratório e do cientista pelas mídias

O laboratório sempre mexe com o imaginário das crianças. Os filmes, as animações, os livros didáticos, para citar apenas três, são os meios pelos quais as imagens do laboratório e do cientista se propagam. Cunha e Giordan (2009) pesquisaram como a ciência e o cientista são representados pelo cinema, comparando-os como isso ocorre em épocas diferentes. Perceberam que, em determinadas épocas, o cinema procurou representar o cientista como “[...] um misto de médico clínico, cirurgião, pesquisador, e seu laboratório está repleto de equipamentos estranhos com tubos de ensaio borbulhantes” (p. 11). Bastos e Chaves (2011) também analisaram filmes para investigar como eles influenciam a identidade do professor de biologia. O laboratório, segundo eles, é visto como o local onde as aulas de ciências acontecem, rodeados de marcadores próprios, como vidrarias, animais taxidermizados e microscópios. O professor, nesse laboratório, discursa em prol da experimentação como sendo a alternativa encontrada para erradicar o ensino dito tradicional.

O uso da experimentação no ensino de ciências é controverso. Há quem defenda que conduzir os estudantes ao laboratório e proporcionar-lhes roteiros e atividades práticas que envolvam os fenômenos da ciência vá melhorar a condição de aprendizagem destes estudantes, mas há quem defenda que as aulas no laboratório não são efetivas à aprendizagem dos conceitos científicos. Esse grupo defende que as atividades práticas, não somente as experimentais, são capazes sim de proporcionar condições para que os estudantes apreendam os conteúdos das ciências. Não somente pelo fato de o laboratório ser um espaço outro que tem a capacidade de estimular e motivar os estudantes à observação e à reflexão dos fenômenos, mas também pelo

fato de apresentar a indissociabilidade entre a prática e a teoria.

Contudo, a questão da experimentação não se limita à discussão de grupos pró e contra sua eficácia. O cenário que contemplamos na Educação pública mostra que as escolas, em sua maioria, não possuem infraestrutura para manter ou até mesmo, construir um laboratório de ciências. Nesse sentido, as aulas experimentais passam a ser desenvolvidas no interior da sala de aula ou até mesmo em espaços improvisados, isso quando o corpo docente tem condições de realizá-las. Essa metodologia pode ser perigosa, e não muito confortável, para estudantes e professores, pois requer improvisos e gastos, que saem caro aos envolvidos.

Além da questão da infraestrutura, há também a problemática da formação do quadro docente de ciências. Muitos professores não tiveram uma formação inicial que contemplasse ações voltadas ao ensino experimental, tampouco as que abordam questões de como trabalhar em um laboratório. Para minimizar essa deficiência curricular, propostas de cursos de formação continuada acabam sendo um dos poucos caminhos a seguir.

O Contexto da Pesquisa

Essa pesquisa englobou três professoras de ciências de uma escola pública da cidade de Uruaçu-GO. Duas possuem formação em biologia e uma, em química. Em relação à experiência docente, todas são estreatantes na sala de aula, possuindo um pouco mais de três anos de docência.

A escola em questão foi transformada em Colégio Integral – CEPI, onde tem como característica criar espaços para que os estudantes desenvolvam atividades nos dois períodos do dia, ampliando sua grade curricular. É para atender esse novo sistema que surge a disciplina de *Práticas Experimentais*. Ela não possuía laboratório tampouco uma sala que pudesse ser adequada para tal. Contudo, cientes da importância de haver um espaço apropriado e seguro para o desenvolvimento das experimentações, os gestores da escola tiveram a iniciativa de construir um laboratório de ciências que pudesse atender grupos de, no máximo, 16 (dezesesseis) alunos por aula.

Outra motivação à construção do laboratório foi o fato de estimular um sentimento de pertencimento nos estudantes, pensando que, ao terem o hábito de manipularem reagentes e vidrarias representativas das práticas experimentais dentro de um ambiente característico de se fazer ciência, os mesmos interagiriam melhor com os conteúdos científicos.

Metodologia

O objetivo dessa pesquisa foi investigar as concepções sobre laboratório e sobre cientistas que estudantes das séries finais do ensino fundamental de uma escola pública de Uruaçu-GO possuem. Para tal, dentro da disciplina de *Práticas Experimentais*, recém implementada na matriz curricular do Estado, 03 (três) professoras de ciências e também regentes da disciplina, elaboraram um questionário no *Google Forms* para que seus estudantes respondessem. Foram questionados sobre:

Tabela 1: Questionário elaborado para os alunos.

Eixo analítico	Questões
Concepções acerca do laboratório e sua importância	1. Qual a importância de aulas experimentais para você? 2. Quando você ouve a palavra “laboratório”, como você o imagina? 3. Como deve ser um laboratório na escola, na sua opinião?
Como é e o que faz um cientista?	4. Como você identificaria um cientista? 5. O que você acha que um cientista precisa saber para fazer ciência? 6. Você já pensou em ser um(a) cientista?
Como pensam a produção da ciência?	7. Tente pensar em algo que a ciência produziu e foi capaz de ser útil à vida do homem. Conte para nós o que pensou. 8. Qual sua opinião sobre a discussão que está acontecendo sobre a vacinação, onde há grupos que acreditam que ela é boa e outros que não acreditam.

As turmas investigadas estão cursando o 6º, 7º, 8º e 9º ano, sendo que uma das professoras é regente de duas delas, enquanto as demais atendem cada uma, uma turma. No total, 69 estudantes responderam o questionário.

Para seguir com a pesquisa nos apropriamos das etapas da análise de conteúdo, que abrange três passos: a) a pré-análise, b) a exploração do material e c) o tratamento dos dados incluindo-se suas interpretações (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Após uma “leitura flutuante” das respostas, procedimento que compõe a pré-análise, as mesmas passaram pela etapa de codificação, onde palavras usadas como unidades de registro foram identificadas. Palavras com características em comum foram agrupadas e seus sentidos interpretados.

Discussão dos resultados

Optamos por apresentar os resultados a partir da leitura de cada um dos eixos analíticos elencados na metodologia deste texto, quais sejam, a) Concepções acerca do laboratório e sua importância; b) Como é e o que faz um cientista? e; c) Como pensam a produção da ciência?

a) Concepções acerca do laboratório e sua importância

De início nos chamou atenção a predominância das palavras “aprender”, “aprendizagem” e “conhecer” nas respostas à primeira pergunta, sobre a importância das aulas experimentais, independente da série estudada. Há, de certa forma, uma expectativa em relação ao que as atividades práticas e experimentais promovem à aprendizagem, como se os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, que forem também desenvolvidos em experimentos, estivessem em momentos desconexos. Isso nos sugere pensar que o mesmo assunto pode ter compreensões diferentes a depender do espaço em que for explorado.

Para Pricinotto (2012), “[...] em meio às incertezas dos procedimentos e elementos instáveis, os estudantes acreditam que a prática está para a teoria somente como forma de ver a verdade acontecendo frente aos olhos, para que assim deixem de duvidar do que os olhos só viam nos livros (p. 93)”. Se não chegar ao valor desejado, desconfiemos da prática, nunca da teoria. A reprodutibilidade do fato tratado nos livros mantém o paradigma tácito.

Pois bem, um dos espaços de prática pode ser o laboratório. Como a escola desses estudantes irá implementar um laboratório de ciências, novidade até então para todos, procuramos investigar as percepções que esse espaço gera no imaginário deles. E interessante foi perceber que, ao responderem às duas questões sobre o laboratório, uma que trata como eles o imaginam e outra de como eles gostariam que fosse, há uma descrição mais detalhada na segunda questão. Um exemplo que melhor ilustra isso é a fala da estudante do 9º ano:

Um lugar bem grande, com paredes brancas, bancadas uma mesa e um quadro enorme e utensílios para fazer experimentos (questão 2) e bem grande, com paredes brancas, bancadas uma mesa e um quadro enorme e utensílios para fazer experimentos, com lugares de ventilação, e portas janelas grandes por que cê não desse certo tem para onde sair (questão 3).

Contudo, quando montamos um “cenário” a partir do que os estudantes listaram, criamos um laboratório grande, cheio de equipamentos e poções “saindo fumaça”, com microscópios e pessoas com jaleco branco, óculos transparentes e luvas, imagens essas muito

próximas aos de filmes e animações. Essa riqueza de detalhes sobressai nas turmas de 8º e 9º anos, enquanto nas turmas de 6º e 7º anos se destacam concepções mais amplas, como “[...] um lugar com vários equipamentos para fazer experiência”.

b) Como é e o que faz um cientista?

A construção da imagem do cientista muitas vezes é influenciada por artefatos culturais que atravessam a formação do sujeito (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Sejam eles desenhos animados (TOMAZI; *et al*, 2009), filmes (CUNHA; GIORDAN, 2009) ou ainda, canais de entretenimento científico (GOMES, 2018).

Algumas representações divulgadas por tais artefatos surgiram também nos resultados dos questionários. Um deles é pensar o cientista um sujeito que faz experiências em tubos de ensaio, vestidos de jaleco branco, óculos de segurança e luvas, algumas vezes, inclusive, sendo comparado aos médicos. Cunha e Giordan (2009, p. 11) lembram que alguns filmes, como Frankenstein, “[...] o cientista é um misto de médico clínico, cirurgião, pesquisador, e seu laboratório está repleto de equipamentos estranhos com tubos de ensaio borbulhantes”.

Outro grupo apontou o cientista como sujeito inteligente e muito estudioso. Essa visão “genial” reforça a ideia de “[...] que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas” (TOMAZI; *et al*, 2009, p. 11) e distancia desejos e anseios de ser cientista de crianças e adolescentes que não se veem representados dessa forma. Está aí a presença de um visão individualista e elitista da ciência.

Dentro dessa categoria, em questão de gênero, não percebemos apontamentos exclusivos ao sexo masculino, pelo contrário, ao se referirem aos cientistas, os estudantes usaram o termo “pessoa”, sem caracterizá-la. Uma certa isonomia no número de meninas e meninos que almejam ser cientistas ocorreu nos 6º, 7º e 9º anos, já no 8º ano, de 27 estudantes, 8 meninos e 1 menina sinalizaram desejo pela profissão. De certa forma, ainda é incipiente o número de crianças e adolescentes que veem a ciência como ofício.

O que pensam sobre ciência pode nos ajudar a compreender um pouco esses dados. Quando questionados sobre o que um cientista precisa saber para fazer ciência, surgem respostas como: “Estudar, atenção e dedicação”; “Tem que ter bastante conhecimento”, “Saber tudo sobre ciência”, ou ainda, “Saber fazer experimentos e inventar”. Em grande parte das respostas percebe-se a ênfase nos termos estudar e saber, termos semelhantes apontados também no primeiro eixo dessa discussão. Talvez a isso possamos atribuir a dificuldade que

muitos estudantes apresentam em disciplinas associadas às ciências, tais como química, biologia e física, mesmo que elas não estejam presentes no cotidiano escolar dos anos finais do ensino fundamental.

c) Como pensam a produção da ciência?

Nesse eixo procuramos investigar o que os estudantes do ensino fundamental veem como produções científicas e suas percepções acerca do debate que estamos acompanhando sobre a vacinação contra a Covid-19.

A vacina e os remédios, por estarem tão presentes nos cotidianos de todos, foram exemplos de produções científicas mais recorrentes nas turmas de 6º, 7º e 8º. Falas como “Eu acho uma bobagem pessoas não acreditar em vacinas pois quantas vezes as vacinas nos salvaram” e “Eu acredito que ela está sendo ótima para a população” destacam o caráter social da ciência, desconstruindo a ideia que as produções científicas são assim feitas para atender interesses pessoais, e não coletivos. Contudo, é imperativo que professores e professoras promovam discussões e tragam ao debate os interesses que grandes corporações têm com tal produção.

Artefatos tecnológicos, como celular, TV, raios X, bicicleta e outros, foram lembrados como produtos científicos, principalmente pela turma de 9º ano. Tais exemplos nos permite inferir que os estudantes conseguem associar as atividades científicas às atividades tecnológicas, mostrando uma amplitude na produção da ciência.

Considerações finais

É necessário dar atenção às deformações que estudantes apresentam da ciência, estimulando mais pesquisas no assunto e propostas de mudanças na atividade docente. Sobretudo, um olhar mais atento aos discursos, não somente no sentido de tornar mais claro os preceitos de aprender adequadamente os conteúdos que envolvem a ciência, mas a possibilidade de executar metodologias e métodos que os coloquem em prática.

A investigação diagnóstica realizada pelas professoras da escola em questão permitiu conhecer as concepções que seus estudantes tinham sobre laboratório e ser cientista mostrando-lhes uma visão distorcida em relação a genialidade e ao elitismo da ciência, mas não em relação ao gênero e raça, o que podemos comemorar como um grande avanço.

Referências

BASTOS, S. N. D.; CHAVES, S. N. Das telas às salas de aula: como se inventa um professor de biologia? *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*, 2015.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm.**, vol. 15, n° 4, 2006.

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Revista Química Nova na escola**, vol. 31, n. 1, 2009.

FISCHER, R. M. B. O dispositivo Pedagógico da Mídia: modos de educar na e pela TV. **Educação e Pesquisa**, v 28, n. 1, 2002.

GIL PERÉZ, D.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, vol. 7, n. 2, 2001.

GOMES, F. Estratégias de arregimentação de interesses produzidas em um laboratório (virtual) em química. **Revista Valore**, 3 (Edição Especial), 2018.

KOSMINSKI, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 15, 2002.

PRICINOTTO, G. **A arregimentação de aliados e a produção de químicos**. Dissertação de mestrado pela Universidade Estadual de Londrina, 2012.

SOMAVILLA, A. S.; ZARA, R. A. Ciências e o ensino de ciências no Brasil. **Experiências em Ensino de Ciências**, vol. 11, n. 3, 2016.

TOMAZI, A. L.; *et al.* O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgada em filmes de animação infantil. **Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.**, vol. 11, n. 2, 2009.