

MODOS DE (RE)PENSAR A EXPERIMENTAÇÃO E SEUS ENSINOS
WAYS TO (RE)THINK EXPERIMENTATION AND ITS TEACHINGS
MANERAS DE (RE)PENSAR LA EXPERIMENTACIÓN Y SUS ENSEÑANZAS

Bruna Adriane Fary*

fary.bruna@gmail.com

Alexandre Luiz Polizel*

alexandre_polizel@hotmail.com

Moisés Alves de Oliveira*

moises@uel.br

Angela Marta Pereira das Dores Savioli*

angelamarta@uel.br

* Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina-PR, Brasil.

Resumo

Esse texto tem por objetivo levantar considerações acerca de: “Como pensar o papel da experimentação nos *ensinos de ciências/químicas* nas Pedagogias Tradicional, Crítica e Pós-Crítica?”. Para isso, organizamos o texto em três eixos de análise: a) Uma experiência tradicional, no qual levantamos indagações de uma perspectiva tradicionalista de pensar a experimentação; b) Críticas as experimentações e/ou experimentações críticas?, no qual refletimos os potenciais éticos, políticos e conceituais dos processos experimentais; e c) Como experimentar após a crítica?, perspectivas contemporâneas dos modos de experienciar.

Palavras chave: Ensino de Química. Ensino de Ciências. Aulas Experimentais.

Abstract

This text aims to raise considerations about: "How to think about the role of experimentation in science/chemistry teaching in Traditional, Critical and Post-Critical Pedagogies?". For that, we organized the text in three axes of analysis: a) A traditional experience, in which we raised questions from a traditionalist perspective of thinking about experimentation; b) Critical experiments and / or critical experiments?, where we reflect the ethical, political and conceptual potentials of the experimental processes; and c) How to experiment after criticism ?, contemporary perspectives of modes of experience.

Keywords: Chemistry teaching. Science teaching. Experimental classes.

Resumen

Este texto tiene como objetivo plantear consideraciones sobre: "¿Cómo pensar sobre el papel de la experimentación en la enseñanza de la ciencia/química en las Pedagogías Tradicionales, Críticas y Poscríticas?". Para eso, organizamos el texto en tres ejes de análisis: a) Una experiencia tradicional, en la que planteamos preguntas desde una perspectiva tradicionalista de pensar en la experimentación; b)

Experimentos críticos y / o experimentos críticos ?, donde reflejamos los potenciales éticos, políticos y conceptuales de los procesos experimentales; yc) ¿Cómo experimentar después de la crítica ?, perspectivas contemporáneas de modos de experiencia.

Palabras clave: Enseñanza de la química. Enseñanza de las ciencias. Clases experimentales.

NOTAS INTRODUTÓRIAS

Dê-me um laboratório e moverei o mundo
– Bruno Latour

Para Bruno Latour (1983), um laboratório é um modo de mover o mundo. O laboratório neste sentido, pode ser tomado em um contexto de espaço específico em que ficam cientistas, vidrarias, cromatografias e suas substâncias, ou, deslocado a seu sentido mais amplo e pensado como qualquer espaço passível de operar uma experimentação.

A elaboração e estruturação do conhecimento científico possui uma certa dependência da abordagem experimental, que por sua vez possui um caráter investigativo. Sendo assim, entendemos experimentação como um exercício para o entendimento e a compreensão em relação aos fenômenos da natureza. Desde os gregos até os tempos atuais, a experimentação é atrelada a observação da natureza. Dessa forma, a experimentação é uma atividade essencialmente ligada aos sentidos, além de possuir um caráter motivador, dinâmico e ativo (GIORDAN, 1999).

A experiência, segundo Bondía (2002, p. 21), “é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca”. Assim, é colocada como aquilo que nos leva a experimentar determinadas técnicas, tecnologias, combinações instrumentais e compor um pensamento. Uma marca que se registra em nossa memória acerca do vivido e de suas combinações. Se perguntarmos aos educadores sobre sua atividade de afetar os alunos e colocar corpos em movimento por meio de sua atuação, esta convergiria ao promover situações de *experienciações*.

São as qualidades destas experiências promovidas nos espaços educativos – sem a diferenciação entre ser um campo, ou não, de formalidade – que garantem o caráter qualitativo da promoção de aprendizados. Temos das escolas sofistas a Paulo Freire que os fios condutores das práticas educativas se encontram nas articulações e desenvoltura do professorado em desenvolver bons substratos para as experiências aflorarem.

A experimentação, além de ser entendida por seu caráter ensaístico, da análise de propriedades, bem como do teor e de dimensões, pode ser compreendida também, de modo a ampliar nosso entendimento tradicional de laboratório. Nesse sentido, o laboratório não é apenas o local de atividades experimentais, mas sim, de outros espaços interdisciplinares e que podem promover

momentos de contextualização com o cotidiano de alunas e alunos. Segundo Silva, Machado e Tunes (2019), é necessário pensar na modificação do que se compreende por laboratório, e o motivo é por dilatar o conceito de atividades experimentais. Para os autores, a experimentação é uma atividade potencialmente criativa, que pode ser realizada de várias formas. Eles apresentam sete atividades experimentais, de modo amplo, considerando diversas possibilidades e espaços. São elas: 1) Atividades demonstrativo-investigativas; 2) Experiências investigativas; 3) Simulações em Computadores; 4) Vídeos e filmes; 5) Hortas na escola; 6) Visitas planejadas; e, 7) Estudos de espaços sociais e valorização dos saberes populares.

Assim, o caráter experiencial é um possível catalisador para pensar a criação do processo educativo nos mais diversos espaços. Como desafiados por Bruno Latour (1983), criaremos laboratórios e com eles moveremos o mundo, ou ainda, nos moveremos no mundo. É deste perspecto que este manuscrito tem por objetivo levantar questionamentos acerca dos modos e das práticas de experimentar nos *ensinos de ciências* e buscar traçar considerações acerca de “como pensar o papel da experimentação nos *ensinos de ciências/químicas* nas Pedagogias Tradicional, Crítica e Pós-Crítica”.

Para isso, organizamos o texto em três eixos de análise: a) Uma experiência tradicional, no qual levantamos indagações acerca de uma perspectiva tradicionalista de pensar a experimentação nos *ensinos de ciências e químicas*; b) Críticas as experimentações e/ou experimentações críticas?, em que nos colocamos a refletir os potenciais éticos, políticos e conceituais acerca dos processos experimentais; e c) Como experimentar após a crítica?, buscando levantar perspectivas contemporâneas acerca dos modos de experienciar.

UMA EXPERIÊNCIA TRADICIONAL

Ao pensar na prática experimental mobilizadas nos processos educativos, algumas perguntas emergem em nosso pensamento, enquanto professores: O que ensinar por experimentação? Como ensinar por meio da experimentação? Como inferir e avaliar os resultados do processo experimental?

Preocupações genuínas, das quais emerge o campo do que poderíamos tratar como uma Pedagogia Tradicional (SILVA, 2002). São destes questionamentos a articulação de uma organização curricular preocupada com: Que conteúdos ensinar, que devem estar garantidos como disposições curriculares? Que modos de ensinar são possíveis? Quais técnicas avaliativas são trazidas à tona para análise da qualidade das experiências? Assim o tripé: conteúdo, métodos de ensino e avaliações, são mantidos como percursos que guiam as práticas experimentais. Como todo tripé, este tem a tendência de operar à medida que se encontra articulado.

Tais eixos são de suma importância para refletirmos acerca dos processos educativos por meio de experimentações, visto que nos auxiliam na organização de nossa prática e na sistematização dos modos de atuar de acordo com nossa identidade docente e suas singularidades.

Apenas para fins didáticos, o tripé é desarticulado a fim de instrumentalizar os docentes na organização de suas práticas por meio das experimentações. O primeiro passo consiste na reflexão de, a partir de sua identidade docente, quais conteúdos mostram-se sensíveis a trabalhar. Este consiste no processo de triagem dos conteúdos, via um olhar a si, ao Outro (BONDÍA, 2002) e aos saberes curriculares.

Após tal triagem, chega-se a um olhar: de que modos a experimentação, na perspectiva tradicional, pode ser guiada? Vale ainda questionar: A experimentação consiste em um método? Em uma perspectiva teórica? Existe uma forma única de trabalhar as experimentações? Para realizar uma experimentação é necessário um laboratório?

Levantada à triagem dos conteúdos inicia-se a elaboração dos procedimentos que guiarão estes experimentos, e do modo de concebê-los em sua perspectiva pedagógica. Neste sentido, demarca-se que a experimentação não consiste em uma metodologia única, tão pouco uma epistemologia única, mas na combinação de uma perspectiva teórica e de sua efetuação, ou seja, como se percebe a prática experimental e como esta é guiada.

Sob tal óptica, tentativas de organização teórica são elaboradas, a fim de instrumentalizar o professorado em questões teóricas e práticas. A experimentação, então, tem uma relação de intencionalidade de sua organização, do estabelecimento de competências a serem desenvolvidas com tal prática experimental. Práticas que operaram com o intuito de: a) Operacionalidade técnica, da interpretação e realização de uma aula roteirizada; b) Desenvolvimento de flexibilidade, direcionada a refletir acerca de algum tema gerado ou fenômeno; c) Resolução de problemas, visando à elaboração de um problema comum e a busca de modos de solucioná-lo; e, d) Testar as capacidades de previsão e generalização de teorias.

Mauro Sérgio Araujo e Maria Lúcia Abib (2003) buscam ao olhar as produções acadêmicas no campo dos *ensinos de ciências* a classificação das práticas experimentais em modalidades, elaborando: a) Atividade demonstrativa, como práticas laboratoriais em que os docentes apresentam pouco recurso e assim utilizam da demonstração da experimentação, orientando a observação e explicações que podem modalizar de perguntas a resolutivas; b) Atividade verificativa, valendo-se de estratégias experimentais para verificação de fenômenos e leis dos diferentes campos científicos; e c) Atividade investigativa, trazendo uma problemática em comum ao centro da prática experimental – que pode ser

elaborada pelo professor ou trazida pelos próprios estudantes –, e a montagem e desenvolvimento de experimentos que tem por objetivo trazer explicações acerca desta.

Destaca-se que o desenvolvimento de atividades demonstrativas e verificativas, podem ser deslocadas a dinâmicas educativas interessadas e que mobilizem os estudantes, de acordo com os modos de seu planejamento e avaliação.

No curso do processo de planejamento, execução e síntese da prática experimental, depara-se com uma necessidade: elaborar técnicas para averiguar a qualidade do processo. Estas consistem no trabalho avaliativo, práticas que permitem verificar a elaboração de saberes, habilidades e competências desenvolvidas ao longo do processo. De acordo com o objetivo da aula, diferentes modos de avaliar são possíveis e, cada processo avaliativo, selecionará determinadas competências a serem consideradas em detrimento de outras. Destarte, o pensar os conteúdos a serem tratados e os procedimentos metodológicos, devem estar alinhados a que processos avaliativos serão empregados.

Em estudo desenvolvido pela pesquisadora Dias e colaboradores (2017), que tinha como objetivo o levantamento de estratégias avaliativas nos *ensinos de ciências* naturais na literatura, estes se depararam com agrupamentos de técnicas avaliativas, no que tocam seus fios condutores: a) Mapas conceituais, como um intuito de avaliar a capacidade de síntese e conexão entre os saberes discutidos ao longo do processo experimental; b) Avaliação clássica, com enfoque na retenção de conceitos e teorizações; c) Argumentações, buscando analisar a linha constitutiva-argumentativa do saber desenvolvido no decorrer das atividades; d) Jogos, considerando um movimento lúdico de socialização das percepções; e, e) Heurística, visando os processos criativos e de descobertas produzidos ao longo das experimentações.

Em suma, os processos de ensino por experimentação e as contribuições das pedagogias tradicionais, enfocam-se nas articulações entre conteúdos, métodos de ensino e técnicas de avaliação. Processos que ocorrem articulados e, são separados teoricamente para fins didáticos e de instrumentalização para a organização da prática experimental. Tal pedagogia, opera por métodos tradicionais no sentido de ser memorística, conteudista e utilitarista, reforçando uma espécie de passividade por parte dos alunos (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019).

CRÍTICAS ÀS EXPERIMENTAÇÕES E/OU EXPERIMENTAÇÕES CRÍTICAS?

Ao voltar os olhos para as dinâmicas de experimentação organizadas nos eixos: conteúdo-método-avaliação, são lançadas críticas. As críticas às experimentações emergem à medida que as críticas pedagógicas passam a ser mobilizadas. Nesse sentido, passa-se com este movimento a indagar:

A que serve esta educação? A quem serve? Neste cenário, de uma *experimentação crítica*, o olhar as práticas educativas são de desconfiança (SILVA, 2002).

Assim, começa-se a questionar as organizações educacionais e suas práticas, visando os interesses que levam a tal articulação. No refletir a institucionalização da escola, como um espaço voltado a formação disciplinar dos sujeitos, são realizadas críticas acerca de um sistema de estruturação social e econômica, bem como das mobilizações de estruturas simbólicas e capital cultural e, dos processos políticos de dominação dados neste espaço (SILVA, 2002).

Os próprios movimentos de roteirização de aulas experimentais mostram-se historicamente com intuito receituário da educação, focado no seguir procedimentos à risca. Aspectos que arrastam a cena uma perspectiva tecnicista dos processos educativos. Tecnicistas como modos de operação não reflexiva dos processos, em que o aprendizado é mais de docilização e menos de reflexão dos processos.

A própria elaboração de conteúdos seria um aspecto questionável, visto as críticas a que setores e a que atores sociais seriam interessantes que os estudantes aprendessem com a seleção dos conteúdos. Assim, temos o que poderíamos chamar de um cenário crítico acerca da experimentação.

As críticas aos processos de experimentação vão para além da relação de interesse dos conteúdos e competências a serem desenvolvidos, e esbarram na questão de espaço, instrumentos e capacitação. De modo que é encontrado, sedimentado no pensamento coletivo, de que um espaço específico munido de instrumentos é necessário para desenvolver a prática de experimentação: o laboratório e suas vidrarias. Quando este existe, outra discussão é realizada, acerca da capacitação dos profissionais de educação para desenvolverem processos pedagógicos neste espaço. Alguns vão além e pontuam que o espaço laboratorial não seria necessário se professores se encontrassem pluriinstrumentalizados para o desenvolvimento de práticas experimentais em outros espaços, ou ainda, que os alunos propusessem hipóteses a serem investigadas, e com isto, criariam um possível laboratório aberto (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010).

Neste sentido, os docentes são levados ao abismo da negatividade que poderíamos tratar como uma negatividade de recursos: não foram investidos recursos em espaço-instrumentos ou em formação, e por isto as competências para trabalhar sob tal modalidade de ensino seria dificultosa ou impossível. Desta forma, o pensamento negativo pode levar a um fatalismo despotencializador, levando a impossibilidade de tentar experimentar e criar com tal perspectiva.

Tais críticas às experimentações, e das educações, deslocam os processos de conceber a pedagogia a um pensamento crítico, que passam a serem tratadas como Teorias Pedagógicas Críticas (SILVA, 2002).

As Teorias Pedagógicas Críticas passam a colocar em questões como os processos educativos envolvem relações de poder, dominação e de modos governos que buscam sua conservação. Assim, o pensar por meio das perspectivas críticas, consiste em colocar as educações a pensar quais as estruturas de poder encontram-se instaladas, e como estas desembocam em relações de dominação.

Poderíamos tomar a exemplo, um grande pensador crítico brasileiro, o educador Paulo Freire, com as contribuições de pensamento que nos leva a refletir acerca das práticas pedagógicas que partem de um núcleo comum, os temas geradores. Os temas geradores surgiriam a partir da identificação de situações limites, ou seja, de uma problemática comum à qual se busca respostas.

O pensamento freireano (FREIRE, 1996), assim, leva-nos a pensar uma prática experimental não institucionalizada, que opera de baixo para cima e não tem o objetivo de formar cientistas para as indústrias, para reprodução técnica experimental ou para intensificar esteiras de produção. E sim, objetiva uma formação na perspectiva humanística. O pensar freireano busca na coletividade de determinada comunidade educacional – tratada por Paulo Freire como circuito de cultura –, levar em consideração o contexto e as demandas coletivas. É neste substrato que surge a Pedagogia do Oprimido. Veja, a Pedagogia do Oprimido surge destes e com estes, ao contrário daqueles que buscam desenvolver e levar para os Oprimidos suas pedagogias.

O pensamento de Paulo Freire, característico de um pensar crítico, coloca em pauta ao menos três problemáticas – que guiam e se conectam com as Teorias Pedagógicas Críticas –, sendo: a) A crítica a uma verdade e o subjugar dos estudantes a esta; b) A crítica a uma produção única de conhecimento; e, c) Necessidade de pautas comum em dissonância com a pauta determinada por estruturas de poder hegemônicas.

Destarte, a operação de uma pedagogia crítica tem por objetivo central a busca das pautas em comum e a emancipação dos sujeitos em relação ao poder hegemônico, que se propõe como detentor da verdade e do guiar os modos de ser, estar, agir e existir. Assim, os caminhos iniciais das práticas pedagógicas críticas iniciam-se do reconhecimento das estruturas de dominação e da produção das pautas coletivas. Paulo Freire (1996) nos impulsiona ao convidar as articulações em busca de tais pautas por meio de práticas dialógicas.

As dialogicidades partem do reconhecimento de que o Outro tem algo a contribuir, buscando assim a criação de um circuito de cultura onde todos falam e se ouvem sob uma responsabilidade ética da compreensão ao Outro. Nos exercícios de fala e escuta, da prática dialógica do reconhecimento do que o Outro tem a dizer, surgem núcleos comuns e problemas coletivos que os sujeitos da educação encontram em seu cotidiano: os temas geradores.

A prática experimental então, neste sentido, deve ser construída a partir dos temas geradores, e buscando a instrumentalização dos sujeitos da educação, os Oprimidos, voltados às resoluções destes problemas. A perspectiva pedagógica crítica, desta forma, não tem por preocupação a linearidade *o que ensinar, como ensinar, como avaliar*, mas sim, *como produzir núcleos comuns de conhecimento, pautados em princípios éticos, e voltados a instrumentalização para a resolução de problemas coletivos*. A experimentação nasceria então, dentro do próprio circuito de cultura, valorizando as técnicas daqueles sujeitos, seus pensamentos e um senso de coletividade, ao contrário de processos de colonização de pensamento, voltados a interesses hegemônicos.

A fim de instigar a reflexão acerca dos usos de práticas experimentais nas aulas, recomendamos a leitura de artigos que inspiram a pensar em outros modos de produzir uma aula experimental. Como exemplo o preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais (PINHEIRO; GIORDAN, 2010). O artigo mostra como a experimentação pode ser construída com os sujeitos em processos coletivos e de interesses comuns. Possibilitando assim, reflexões sobre como constituir núcleos comuns e o papel da experimentação nestes processos, bem como construir espaços sociais e de valorização dos saberes populares.

COMO EXPERIMENTAR APÓS A CRÍTICA?

As teorizações pedagógicas tradicionais contribuíram neste sentido significativamente ao colocar em pauta: O que ensinar? Como ensinar? Como avaliar? Seguida pelas teorizações críticas que deslocam o pensamento para indagações acerca das relações de poder, idealizações, ideologias e reproduções sociais-culturais, por meio dos questionamentos de: A que(m) interessa esta ou aquela organização dos processos educativos?, e como isso nos convida a pensar pedagogias coletivizadas, de temas em comum e na busca por emancipação, libertação e valorização dos conhecimentos e modos de vida. Ambas em suas contribuições, proporcionaram substrato discursivo para emergir um terceiro campo epistemológico para pensarmos as educações – e as experimentações em tal processo –, as teorias Pedagógicas Pós-Críticas (SILVA, 2002).

As Teorias Pós-Críticas emergem em um ato socrático de ironizar qualquer possível organização educacional, desafiando o pensamento: A que(m) interessa mesmo esta ou aquela organização dos processos educativos? Com este ato socrático irônico, nos desafia a movimentar o pensamento ao entorno de outras guias: as identidades, diferenças, alteridades, subjetividades, significação, saberes-poderes, representações, raça, classe, gênero, diversidade sexual, regionalidade,

multiculturalismo, discursos... Para fins didáticos, pode-se considerar que a principal diferenciação deste prospecto teórico centra-se na ruptura com a própria noção de teoria.

Enquanto as perspectivas tradicionais e críticas enfocavam a teoria como algo que desvenda uma verdade, ou que produz uma realidade, que está escondida em algum lugar no mundo e a buscamos, as teorias pós-críticas conclamam pela noção de discurso. A noção de discurso não considera que existe uma verdade e a desvelamos, mas sim que à medida que se enuncia esta verdade a mesma é produzida.

Veja, não pontuamos que devemos ignorar fatos históricos e os conhecimentos elaborados filosófico-cientificamente, mas que estes são processos que se constituem à medida que são trazidos a cena instrumentais como vidrarias, conceitos, técnicas experienciais... Teoria Pós-Crítica, neste sentido, visa colocar em cena estes diferentes atores sociais – humanos e não humanos – que participam da elaboração de fatos e do pensamento filosófico-científico.

Neste sentido, emergem constantes produções e preocupações formativas para pensar os processos educativos acerca dos pensamentos negros, de produções de mulheres, LGBTs¹, populações indígenas, ribeirinhas, do campo, Movimento dos Trabalhadores sem Terra... E perguntar-se acerca de: Como estas categorias identitárias, suas técnicas e instrumentais estão atravessadas pela legitimidade do conhecimento que produzem?

Tomemos a exemplo o trabalho desenvolvido por Anna Benite e colaboradores (2017), em que partiram da problemática social do racismo e iniciaram discussões acerca das epistemologias de matrizes africanas e o ensino de química acerca de propriedades metálicas. Desta problemática foi levada a cena a possibilidade de refletir as discussões químicas, atravessadas por questões sociais identitárias e epistemológicas. Assim, o ensino por experimentação pós-crítico tem como um dos caminhos tratar as identidades e diferenças em seu processo experimental.

As considerações acerca do pensamento e da constituição de técnicas em comunidades indígenas, para produção de corantes, pinturas corporais, preparação alimentícias, purificação da água, envolvem dinâmicas específicas que se constituem atravessado pelos prospectos culturais. Elas levam a pensar uma educação pós-crítica que baliza-se pelas categorias de identidades e diferenças. Jens Soentgen e Klaus Hilbert (2016) pontuam em sua abordagem historiográfica que as comunidades indígenas da América do Sul, lançam mão de um conjunto de técnicas específicas de suas dinâmicas culturais, tendo por características a constituição de uma epistemologia indígena. O mesmo é apontado por Yasmim de Jesus, Edinéia Lopes e Emmanoel Costa (2015) que convidam aos distintos usos de técnicas indígenas de extração de pigmentos, suas matérias primas e seus usos, nas práticas

¹ Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis, Transexuais e Transgêneros.

experimentais nos *ensinos de ciências*. Destarte, tal perspectiva convida a valorizar a pluralidade de técnicas, prática e políticas nas dinâmicas experimentais, levando em consideração as (inter)culturalidades, aspectos identitários e de diferenciações.

As perspectivas de gênero e de diversidades sexuais, providas da emergência dos movimentos feministas e LGBTs, também deslocam o campo da educação centrados em uma perspectiva pós-crítica, à medida que indagam como tais categorias identitárias são atravessadas pelo desenvolvimento de técnicas de constituição de conhecimento e de legitimação dos saberes produzidos pelos mesmos. Gabriel Cardoso (2015) apresenta a partir da análise do “Caso Curie” como os papéis de gênero estabeleceram posições de sujeito e de espaços diferentes para o Sr. e a Sra. Curie, desde operações público-privadas, até reconhecimentos pelos processos analíticos desenvolvidos. Fabiano Tatsch (2018) pontua a partir das questões LGBTs, as exclusões e potencialidades de pensar a partir da diversidade sexual os modos de produções de químicas, as representações nos espaços educacionais e, dispositivos de inclusão e exclusão. As categorias de gêneros e diversidades, bem como as produções de espaços, são colocadas em pauta pelos pesquisadores.

De tal óptica, as educações pós-críticas convidam a pensar as identidades e diferenças, suas representações, espaços e as legitimações de seus saberes, para reflexão acerca dos processos educacionais nos *ensinos de ciências*. Deste, emerge o desafio de: “Como criar um espaço de experimentações abertas às múltiplas técnicas, identidades, diferenças e culturalidades?”.

Assim, para planejar, realizar e avaliar uma atividade experimental na perspectiva pós-crítica, é necessário refletir a respeito de como organizar um trabalho experimental que contemple as diversas identidades. Ou ainda, quais culturas forneceria substrato para trabalhar com as temáticas que envolvem conhecimentos, conteúdos químicos e como as culturas, identidades e diferenças podem tracionar a química “dura” que temos em nossos currículos tradicionais.

Outra potencialidade colocada em pauta com as perspectivas pós-críticas consiste na qualidade da constituição discursiva no processo de ensino junto aos laboratórios. Neste sentido, pensam-se os laboratórios e processos experimentais como potentes para constituição de enunciados e discursividades científicas. Analisando, reconhecendo e questionando as articulações utilizando vidrarias, enunciados e jogos de poder para modalizar os conhecimentos científicos, ou seja, quanto mais atores – humanos e não humanos – são colocados em interação nos processos experimentais, mais qualitativo-articulado encontra-se o processo de constituição dos saberes, deslocando-o a um estatuto de mais, ou menos, científico (OLIVEIRA, 2010; 2006). Portanto, o modo de enunciar as aulas experimentais, pode modalizar combinações para fortalecer, ou não, um caráter de cientificidade.

Como terceiro movimento, as teorizações pedagógicas pós-críticas arrastam a pensar as ciências e educações como produtos-producentes das culturalidades. Como culturas, estas consistem em processos que compõem modo de ser, estar, pensar, aprender e existir a partir de pedagogias culturais (GIROUX, 2013). Assim, os múltiplos espaços em que se pode entrar em contato com enunciados e discursos, são espaços pedagógicos. Deste prospecto emerge a perspectiva das pedagogias culturais. Dos pixos nas ruas, novelas, literaturas, escritos em portas de banheiro, folhetos de lanchonete... Todos são espaços que ensinam ciências, químicas, educações, em suas pedagogias culturais.

Outra forma de pensar a experimentação é por meio de filmes, séries, vídeos, a exemplo o seriado televisivo *Breaking Bad*², e pensar como as experiências químicas neste constituem as químicas. Os usos deste seriado podem levar a reflexão dos múltiplos usos e constituições químicas, e dos diferentes modos de experimentar e as experienciar. Desde a química no laboratório escolar, nas casas e, até mesmo, em um trailer no deserto. O convite é a refletir os *ensinos de ciências*, químicas pelas práticas experimentais, o quanto pedagogias culturais podem operar como modos de experimentos das químicas (FARY; OLIVEIRA, 2018).

As práticas de experimentação, assim, são arrastadas aos múltiplos espaços culturais. Demarcase a exemplo espaços de experimentação que podem ser visitados e desfrutados virtualmente, em canais de pedagogias culturais operantes. A exemplo, no Quadro 1, alguns espaços virtuais que podem servir de “Laboratórios”.

Quadro 1. Laboratórios virtuais.

Laboratórios virtuais	Links para acessá-los
Canal Manual do Mundo	https://www.youtube.com/channel/UCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ
Canal Ciência Hoje	https://www.youtube.com/user/CHCnaTV
Canal Nerdologia	https://www.youtube.com/user/nerdologia
Canal Ponto Ciência	https://www.youtube.com/user/pontociencia
Canal Muy Fácil de Hacer	https://www.youtube.com/user/TheCesartutoriales
Show do Thiago	https://www.youtube.com/channel/UCB4fBLKrdgVnagm-S4yj8aw
Canal Ciência Curiosa	https://www.youtube.com/user/Cienciacuriosa
Canal Mago da Física	https://www.youtube.com/user/amadeu1000
Canal Evandro Veras	https://www.youtube.com/user/professorphardal

Fonte: Acervo pessoal.

Destarte, as perspectivas pós-críticas colocam-nos a pensar acerca dos atravessamentos identitários, multiculturais, discursivos, enunciativos e de pedagogias culturais operantes.

² O seriado televisivo gira em torno de um professor de química que se descobre com câncer terminal e resolve produzir metanfetamina com um antigo aluno, para custear o tratamento. Nessa produção, conhecimentos químicos são invocados na trama.

CONSIDERAÇÕES EXPERIMENTAIS

Este trabalho propõe-se não a um fechamento, a considerações que amarram o texto, mas sim um convite. Convite que tem por objetivo colocar as perspectivas tradicionais, críticas e pós-críticas a fim de mobilizar os professores e professoras que ensinam ciências e químicas a (re)pensar suas práticas e os ensinamentos por experimentações. Assim, buscamos apresentar algumas considerações relativas aos modos de realizar a experimentação – tradicional, crítica e pós-crítica –, com o intuito de dilatar o que se entende por experimentação, laboratório e articulações com conhecimentos químicos.

Convida-se então a (re)pensar tradicionalmente as educações químicas por experimentações: O que ensinar? Como ensinar? Como avaliar?. (Re)Pensar criticamente as educações: A que(m) este ou aquele processo educativo interessa? Construir coletivamente o processo educativo?. (Re)Pensar pós-criticamente: Que culturas, identidades e diferenças estão contempladas no processo educativo? Que pedagogias culturais mobilizam os pensamentos, e como?... Convida-se a (re)pensar os ensinamentos via experimentações, para ampliar o entendimento de atividades experimentais.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Mauro Sérgio Teixeira; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Rev. Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- BENITE, Anna M. Canavarro, et al. Ensino de Química e a ciência de matriz africana: uma discussão sobre as propriedades metálicas. **Rev. Química e sociedade**, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2017.
- BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Rev. Bras. Educ.** [online], n.19, pp.20-28, 2002.
- CARDOSO, Gabriel Publiese. Gênero da ciência: reflexões sobre a teoria ator-rede e a perspectiva feminista. **Mediações – Revista de ciências sociais**, v.20, n.1, 2015, p.69-88.
- DIAS, Natália; MARQUES, Paloma; MESQUITA, Lucas; DONÁ, Carolina; ROSALEN, Marilena. Avaliação escolar: um estudo no ensino de ciências naturais e suas áreas. **Cadernos de Educação – reflexões e debates**, v. 16, n.32, 2017, p. 89-105.
- FARY, Bruna Adriane; OLIVEIRA, Moises Alves. Uma forma de espanto – pensando uma aula de química com o seriado televisivo Breaking Bad. **Actio: Docência em Ciências**, v.3, n.1, 2018, p. 167-183.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. n. 10, 43-49, 1999.

GIROUX, Henry. Memória e Pedagogia no maravilhoso Mundo da Disney. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Alienígenas na sala de aula: uma Introdução aos Estudos Culturais em Educação**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2013, p. 83-100.

JESUS, Yasmin Lima; LOPES, Edinéia Tavares; COSTA, Emmanoel Vilaça. Descobrimo as ciências na cultura indígena: Pinturas corporais. **Revista Curia: Múltiplos saberes**, v. 1, n.1, p. 1-6, 2015.

LATOUR, Bruno. Give me a laboratory and I will raise the World. In: KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michel Joseph (Orgs). **Science Observed: perspectives on the Social Studies of Science**. Londres: Sage, 1983. p. 141-170.

OLIVEIRA, Moises Alves. Alfabetização científica no clube de ciências do ensino fundamental: uma questão de inscrição. **Rev. Ensaio**, v.12, n.2, 2010, p. 11-26.

_____. Estudos de laboratórios no ensino médio a partir de Bruno Latour. **Educação & Realidade**, n.31, v.1, 2006, p.163-182.

PINHEIRO, Paulo Cesar; GIORDAN, Marcelo. O preparo do sabão de cinzas em minas gerais, brasil: do status de Etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um Sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.15, (2), pp. 355-383, 2010.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte, Autêntica, 2 ed, 2002.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; TUNES, Elizabeth. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MALDANER, Otavio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2ed, 2019. p. 195-216.

SOENTGEN, Jens; HILBERT, Klaus. A química dos povos indígenas na América do Sul. **Química nova**, v. 39, n. 9, p. 1141-1150, 2016.

SUART, Rita de Cassia.; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro.; LAMAS, Maria Fernanda Penteadó. A estratégia “Laboratório Aberto” para a Construção do Conceito de Temperatura de ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 200-207, 2010.

TATSCH, Fabiano Rosa. **(Trans)Química: Ensino, abordagens, desafios e possibilidades**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, Porto Alegre, 2018. 56 f.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Bruna Adriane Fary

Email: fary.bruna@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).