

Concepções sobre a Ciência e a articulação com a RNEC/Novos Talentos

Conceptions of Science and its articulation with RNEC / New Talents

Lavínia Schwantes_(FURG – laviniasch@gmail.com) ; Paula Regina Costa Ribeiro (FURG – pribeiro@vetorial.net) ; Paula Correa Henning (FURG – paula.henning@ig.com.br)

Resumo

Diferentes formas de conceber a ciência foram produzidas por estudiosos, filósofos e cientistas desde os primórdios até a consagração da ciência na era moderna. Neste trabalho, brevemente são expostas algumas das concepções sobre o fazer científico com o intuito de constituir uma breve revisão bibliográfica sobre o tema que também servirá de subsídio para o projeto de doutoramento da autora. Este projeto busca analisar as diferentes concepções de ciência desenvolvidas por universidades participantes do programa da Rede Nacional de Educação em Ciência: Novos Talentos da rede pública. Como primeiro movimento, foi realizada uma análise de vídeos sobre o acesso à ciência de três universidades da região sul, demonstrando como as diversas concepções de ciência aparecem em materiais produzidos pelos grupos da rede. Como conclusão, salientamos a relevância que esta diversidade de conceitos produz na educação básica e na formação de professores da área das ciências.

Palavras chave: educação em ciências, concepções de ciência, vídeos educacionais.

Abstract

Different ways of conceiving the science have been produced by scholars, philosophers and scientists since the earliest times to the consecration of science in the modern era. In this work, some of the conceptions about the scientific work are exposed briefly in order to provide a brief literature review on the subject that also serve as input to the author's doctoral project. This project aims to analyze the different conceptions of science developed by universities participating in the program of the Science Education National Network: New Talent of the public education. As the first movement, we performed an analysis of videos about access to science from two universities in the southern region, demonstrating how various conceptions of science appear in materials produced by network's groups. In conclusion, we reaffirm the relevance of this diversity of concepts produces in basic education and training of teachers of science.

Key words: science education, science conceptions, educational videos.

Ponto de partida

Este ensaio tem como objetivo constituir-se no princípio de uma breve revisão bibliográfica sobre as concepções de Ciência trazidas por diferentes pesquisadores da ciência e da educação. Este artigo tem ainda o intuito de ser utilizado para o projeto de doutoramento, iniciado este ano, que busca analisar as diferentes concepções de ciência desenvolvidas no programa da Rede Nacional de Educação em Ciência: Novos Talentos da rede pública

(RNEC/Novos Talentos) e como essas concepções se articulam na formação de professores da área.

A rede RNEC/Novos Talentos, iniciada com o trabalho do professor De Meis, da UFRJ, em 1985, hoje conta com 19 universidades envolvidas no programa em todo país. Ela visa à melhoria das condições de ensino de ciências a jovens de todo o país através de estágios em laboratórios e grupos de pesquisa e o oferecimento de cursos direcionados a alunos e a professores de Ensino Básico. O principal objetivo da rede é buscar metodologias para melhoria do ensino, enfatizando a desmistificação da Ciência. Entre os materiais produzidos pelas equipes das universidades envolvidas está a produção de material didático diferenciado (vídeos, livros, poemas, quebras-cabeças e jogos etc), peças de teatro, clubes de ciências, olimpíadas do conhecimento, projetos itinerantes e outros. Outro forte aspecto deste programa é o vínculo do conhecimento produzido nas universidades com os cursos dados a professores e alunos. Cada universidade desenvolve suas propostas de materiais, cursos e estágios relacionando-as aos conhecimentos que produzem nas universidades e ao contexto social em que estão inseridas. Assim, a Universidade Federal da Bahia, por exemplo, que pesquisa doenças tropicais como Doença de Chagas e Esquistossomose promove atividades que abarquem os saberes produzidos nestas pesquisas através de contos de literatura de cordel, muito comuns na região. Em nossa Universidade, a FURG, o foco são as doenças relacionadas à exposição solar bem como discussões sobre experimentação lideradas por grupos do Instituto de Ciências Biológicas e do Centro CEAMECIM, respectivamente.

Devido a sua amplitude em todo país, o foco de análise no projeto de doutoramento será nas quatro universidades participantes do sul do país (UFRGS, UFSM, FURG e UNIPAMPA) e a UFRJ, universidade que iniciou a rede. Dessas universidades, o material de análise será composto dos documentos dos projetos de cada universidade, entrevistas semi-estruturadas com professores cursistas de educação básica e com professores de graduação envolvidos nos cursos e estágios. Também serão examinados os materiais didáticos produzidos como vídeos, sites, eventos e outros.

A organização deste texto trará primeiramente os caminhos de possibilidade para entender as visões de ciência desde os filósofos da Ciência até os mais recentes pesquisadores da área. Em seguida, procurarei fazer um ensaio de análise sobre as concepções de ciência de vídeos de divulgação produzidos por três universidades ligadas à rede cujo título comum era “acesso à ciência.

Caminhos da ciência: do medievo ao pós-moderno

Os produtos científicos e tecnológicos fazem parte de nosso cotidiano tão intrinsecamente que não analisamos mais as modificações que produziram ao longo de nossas vidas. Não nos preocupamos em como se processa a iluminação de nossas casas por lâmpadas incandescentes ou fluorescentes ao simples toque no interruptor. Ou no aparelho de televisão, de uma versão em preto e branco de tudo de prótons a televisões estreitas de plasma. Sem falar no primeiro computador que ocupava uma sala inteira e atualmente carregamos no bolso, *pen drives* de 16 *Gigabites*.

Esses produtos têm facilitado e dado conforto à vida humana e têm auxiliado na perpetuação da legitimidade científica. A Ciência funciona mesmo! E produz artefatos desde os seus primeiros passos. Se recordarmos da história dos antepassados humanos, uma das maiores tecnologias desenvolvidas foi a roda.

Ao mesmo tempo, desde cedo interagimos com o mundo em nosso entorno e nos perguntamos sobre ele o que nos proporciona um conjunto de informações a partir das quais podemos lançar mão no contato com situações que nos são apresentadas. Tais informações formam um arcabouço inicial que possibilita algo bastante comum a todo ser humano: diante de situações já vividas, esperamos resultados ou efeitos semelhantes àqueles que outrora observamos. Em muitos casos, tais situações servem como ponto de apoio para que estejamos certos de que determinado evento ocorrerá, uma vez que ele é resultado necessário de tal ou qual causa.

Esse modo humano de relação e compreensão com o mundo em que vive determinou diferentes formas de produzir conhecimento no processo histórico. A Ciência não foi a única maneira de construir as coisas do mundo. No período compreendido pela Idade Média, a constituição do mundo era pautada pela explicação religiosa. O divino e sua vontade eram requeridos para a compreensão dos fenômenos à volta. O entendimento pairava na contemplação de um criador.

Discutindo o sistema de produção do conhecimento no mundo medieval, Rossato (1990) aponta que o mundo medieval estava centrado na contemplação da Natureza e não na sua explicação. As coisas do mundo, como a natureza, serão vistas como uma espécie de espelho no qual a imagem de Deus é refletida (Rossato, 1990). Assim, segundo o autor, acostumados com aceder a Deus pela leitura da Sagrada Escritura,

os medievais continuam a estudar Física e Astronomia —e inclusive Geografia e as Ciências Naturais em geral— com base na leitura de antigos livros de autores gregos, árabe e judeus, e não através da observação da natureza. Em geral, a natureza permanece como um segundo livro. No melhor dos casos, será tida como um livro que se explica com base no livro maior, a Sagrada Escritura. (idem, p. 23)

Essa ordem estabelecida no medievo é questionada com a física aristotélica, que a partir dos séculos XIII e XIV, apontam a concepção do mundo como um sistema finito, fechado e ordenado. A questão que se colocava era “como pode uma potência infinita (Criador) produzir um efeito finito?” (Rossato, 1990, p. 27). Para o autor, foi a partir deste ponto que se abriu espaço para a concepção da Ciência na racionalidade moderna pois

uma diferença permanece fundamental: o centro de reflexão medieval é a *natura naturans*¹ e não a *natura naturata*. Só com a nova ciência que a *natura naturata* será vista como substância separada e ganhará centralidade nas pesquisas. (idem, p.28)

Essa mudança no foco de reflexão —que não se deu de forma abrupta— é uma das condições de possibilidade para o que se configura como a Ciência moderna. Alguns pesquisadores são marcantes nesse processo como Galileu e Descartes. Para Galileu, a ciência assentava-se em dois princípios fundamentais: as demonstrações necessárias e a experiência; as quais constituíram duas ferramentas que trariam confiabilidade nas suas afirmações sobre a natureza o que garantiria conseqüentemente a verdade de tais afirmações.

Essa ênfase na experiência e demonstração trouxe ainda a possibilidade de matematização da natureza: os processos naturais eram explicados pela linguagem matemática e geométrica, contribuindo para a definição de ciência quantitativa. Por este viés, um método de pesquisa científico ia se constituindo. Descartes é quem aprimorou a metodologia científica no intuito de diferenciar o que era ciência e o que não era e de defender a possibilidade de alcance de um conhecimento certo e seguro. Além disso, esse método traz consigo uma série de preceitos para que esse objetivo seja alcançado, para que a

¹ *Natura naturans* corresponde ao Criador e *natura naturata*, à criação (Rossato, 1990).

verdade seja demonstrada. Abandonando o mundo sensível apontado pelo platonismo, Descartes afirma que apenas a Razão pode nos conduzir à certeza e à verdade. “Como regra determinada por Descartes, devemos eliminar tudo que é apenas provável. O que vale agora são as certezas apresentadas pela experiência” (Henning, 2007, p. 174).

Nesse ponto, dirijo-me a uma discussão acerca da maneira como vemos e analisamos as coisas, sempre na intenção, mesmo que não explícita, de avaliá-las quanto à sua proximidade ao verdadeiro, ao correto, ao como deve ser “mesmo”. Essa concepção de irmos sempre em busca do verdadeiro, do real, é herdada da proposta de visão de mundo descrita por Platão, aproximadamente há 2400 anos atrás.

Platão, utilizando-se de uma alegoria —a alegoria da caverna—, visualizou o mundo como dividido em duas esferas: a das idéias e a das sensações. Na primeira delas, estaria a essência, a verdade, a coisa em si dos objetos presentes fisicamente em nossa realidade. Essa realidade corresponderia à segunda esfera do mundo platônico, que ele entendia como o das aparências, e seria onde as coisas ou objetos estão presentes materialmente, apenas refletindo ou reproduzindo aquela coisa ou objeto verdadeiro pensado na idéia. Esse “reflexo” ou “representação” (termo mais utilizado) é o que uniria as duas partes do mundo. A representação é entendida, então, como a melhor e mais correta operação que nos permite compreender um objeto e como a possibilidade de se chegar sempre mais próximo ao “verdadeiro” conceito deste, à sua essência. Para Platão, tudo a que temos acesso sensorialmente é cópia.

Numa perspectiva platônica, o que moveria, em grande parte, as práticas de significação no mundo seria a busca da superação das cópias. Vivendo em um mundo de cópias, teríamos a sensação de estar em deficiência do mais correto significado das coisas, teríamos a sensação de estar sempre em busca do que é mesmo a coisa em si.

Numa tradição ocidental, o caminho mais aceito para se chegar ao conceito verdadeiro de algo seria através de uma explicação científica. Ao escrever sobre o pensamento de Platão, Droz (1997, p.79) coloca que, para o filósofo grego, a ascensão à idéia se daria pelo aprendizado das ciências pois essas “habitua o espírito a manejar abstrações (figuras, números...) e preparam-no para a abstração suprema, a das Idéias”.

Na Modernidade —que tem um forte enraizamento na filosofia platônica—, a Ciência vem se constituindo como um dispositivo legítimo, capaz de trazer a esfera inteligível para a esfera sensível, devido à sua capacidade de reconstituir suas descobertas ao fazer repetições empíricas das mesmas. Ao colocar uma nova maneira de ver determinada idéia, ou seja, numa perspectiva platônica, ao introduzir uma nova cópia dessa determinada idéia na esfera sensível, a Ciência utiliza métodos —ditos racionais— capazes de reproduzir como tal cópia foi obtida. E o que dá o *status* de verdade à nova representação apontada pela Ciência é a suposta possibilidade de sua descoberta ser repetida em qualquer local e momento diferentes daqueles em que ocorreu primeiramente. Para tanto, bastaria utilizar as mesmas metodologias, instrumentos, ordenamento, materiais, situações e experimentos. Essa série de repetições costuma ser chamada de Método Científico. O método científico foi formalmente estabelecido e difundido por Descartes, representante do neoplatonismo do século XVI. Desde então, a Ciência vem se constituindo como a suposta melhor maneira de se chegar à verdade. Considerando uma visão cartesiana, através do método científico conseguiríamos obter essa verdade dos objetos e fenômenos pelo estudo minucioso de suas partes. Ou seja, para Descartes para se entender o todo, deveríamos, antes, conhecer as partes. E esta concepção é uma das mais discutidas por pesquisadores interessados no ensino de Ciências.

No campo da filosofia, o encaminhamento da ciência como principal forma de determinação dos conhecimentos sobre o mundo foi reforçado pelo movimento do positivismo lógico na primeira metade do século XX. Para esta corrente de pensamento, somente enunciados factuais e analíticos² podem ser admitidos no fazer científico, ou seja, está comprometida com a ideia da verificação das proposições científicas, que uma teoria científica para ser considerada científica deve ser passível de ser verificada pela experiência.

Este projeto de instituição da ciência moderna foi colocado em questão posteriormente por diferentes enfoques filosóficos. Popper (1993) trouxe o problema da verificação dos conceitos tomados como universais. Em sua abordagem defende que a verdade não pode ser, em sentido estrito, um valor que possa ser efetivamente alcançado. Uma vez que um princípio científico pode ser falseado, ele não implica necessariamente em uma verdade.

De acordo com Popper, embora não possamos asseverar a verdade absoluta, é possível dizer que nossas teorias vão, cada vez mais, aproximando-se da verdade. Veja que a perspectiva da avaliação se modificou. Teorias científicas não são entendidas como absolutamente verdadeiras, mas como aproximadamente verdadeiras e, por isso, razoavelmente confiáveis. Ao propor uma teoria científica, o cientista não se compromete apenas com a apresentação de uma explicação sobre um determinado campo da natureza. Na verdade, ele também está comprometido com a exigência de que a teoria seja testável, isto é, que ela possa ser confrontada com os fatos por meio de experimentos passíveis de repetição por outros membros da comunidade científica. Assim sendo, uma teoria científica não deve ser tomada como uma verdade estabelecida e inquestionável.

Além da proposta de Popper, Feyerabend (2007) faz uma discussão na qual problematiza o método científico, colocando em questão a linearidade e precisão desse método. O autor discute o quanto a ciência compreende uma grande variedade de abordagens teóricas, fenomenológicas e experimentais e, por proceder de maneiras diferentes, não há como um único método possibilitar sua construção. Daí o título de seu livro “contra o método”. Sua tese é que “os eventos, os procedimentos e os resultados que constituem as ciências não têm uma estrutura comum; não há elementos que ocorram em toda investigação científica e estejam ausentes em outros lugares” (idem, p.19).

Seu argumento também vai à busca de uma metodologia anarquista e a ciência anarquista correspondente. O que se percebe do anarquismo epistemológico de Feyerabend são suas rupturas e *desmanchamentos* com alguns preceitos da Ciência Moderna, a partir do Método Científico. As tentativas de romper com a visão linear de uma única fórmula de fazer ciência ampliam-se dentro do mesmo paradigma que a abrigou: a Modernidade. Quantas vezes nosso saber científico prende-se à amarras lineares e estanques de quantificação de artigos, publicações, produções e nos vemos atolados num mar de trabalho, feito, muitas vezes, somente para cumprir a ordem do dia? (Henning, 2007).

Mais recentemente, Latour (2000), vivenciando o dia a dia de um laboratório de pesquisa vai apontar que a produção dos artefatos científicos não se dá de forma neutra e objetiva. Ele constitui-se numa trama de relações que ultrapassam o espaço físico do laboratório, articulando-se a contextos políticos, econômicos e sociais. O autor problematiza ainda o espaço do laboratório como o local “mais” apropriado para a observação de um fenômeno.

² Dos enunciados analíticos fazem parte os matemáticos e lógicos e os factuais são fruto da observação ou da experiência.

Olhando de forma mais ampla o desenvolvimento da ciência, o contemporâneo de Feyerabend, Kuhn (1991) contribui para a discussão, trabalhando com seus conceitos de paradigma, ciência normal e revolução científica. Vivenciamos, na produção de conhecimento científico, um período de ciência normal, na qual a comunidade científica compartilha um modelo comum de explicação e produção dos conhecimentos —um paradigma— e a intenção da comunidade é a resolução de problemas dentro deste paradigma.

Durante este período, alguns resultados proporcionam ocorrências negativas cujas soluções não podem ser compreendidas pelo paradigma vigente. Quando há acúmulo desses resultados, eles podem dar origem ao que o autor chama de revolução científica, uma profunda transformação na visão de mundo adotada pela comunidade científica. Dessa forma, em rupturas, o processo de desenvolvimento científico se processa.

Discordando do entendimento de ruptura de paradigma como traz Kuhn, creio que vivenciamos características de muitas formas de pensar e estar no mundo, característica do que vem sendo chamado pós-modernidade. A contemporaneidade retrata uma época na qual não temos mais como definir a origem única de determinados problemas educacionais ou científicos, que muitos são os fatores influentes em cada situação.

Mesmo com estas discussões no campo filosófico, na contemporaneidade, muito comumente, e este foi o projeto moderno aliado a sua concepção, a ciência vem sendo tomada como algo tão precioso que os conhecimentos produzidos através de seus métodos são considerados absolutos e úteis, neutros e incontestáveis ao ponto de conseguir definir como é mesmo a realidade. Por essas características, a ciência, segundo Foucault (2009), constitui o campo de conhecimento que foi o grande regime de verdade na episteme da modernidade. Para Henning (2010, p.57), “na busca por bases sólidas para o conhecimento e desvelamento do mundo, esse conhecimento legítimo produziu-se por uma nova ordem, cada vez mais fixa”, acreditando “superar os conhecimentos divinos, fazer desse conhecimento algo tão absoluto e útil e, ainda, como um conhecimento neutro, puro, favorecer de chegarmos a saber o que é mesmo essa realidade” (ibidem). Esse padrão tão rígido envolveu a determinação de *um* campo de saber, *uma* metodologia de pesquisa e *uma* forma de generalização dos resultados. Ainda definindo este campo por sua vontade de saber trago Foucault:

por volta do século XVI e do século XVII (na Inglaterra, sobretudo), apareceu uma vontade de saber que, antecipando-se a seus conteúdos atuais, desenhava planos de objetos possíveis, observáveis, mensuráveis, classificáveis; uma vontade de saber que impunha ao sujeito cognoscente (e de certa forma antes de qualquer experiência) certa posição, certo olhar e certa função (ver, em vez de ler, verificar, em vez de comentar); uma vontade de saber que prescrevia (e de um modo mais geral do que qualquer instrumento determinado) o nível técnico do qual deveriam investir-se os conhecimentos para serem verificáveis e úteis. (idem, 2009, p. 16)

Temos discutido, no grupo de pesquisa e de forma geral nas disciplinas pedagógicas de formação de professores, o quanto as descobertas e definições científicas são datadas historicamente e emergiram em determinadas condições de possibilidade que proporcionaram a sua constituição. Neste pensamento trazido de Foucault, não estamos em busca de uma nova ciência, mais verdadeira e mais correta que a temos atualmente, mas sim imprimindo uma sutileza dentro dessa produção e desenvolvimento, levantando questionamentos da então intocável certeza científica e com isso propiciando que pensemos alternativas à educação científica posta em prática hoje. A contemporaneidade tem demonstrado o quanto as certezas modernas de um sujeito unificado chamado a determinar a realidade (natural ou não) a sua volta vêm sendo dilacerada pela liquidez das configurações atuais, políticas, econômicas ou geográficas. Gadelha (2009, p. 22) posiciona temporalmente essa discussão, quando diz há

cerca de 40 anos, “o pensamento, a política, a economia, as grandes disciplinas científicas no âmbito das ciências humanas e outras instituições passaram a ser auscultados e questionados em seus compromissos com o *status quo* e com o sistema capitalista por efeito de uma aliança entre os ‘saberes sujeitados’ e certa crítica teórica erudita”.

Neste contexto das novas configurações contemporâneas a Pós-modernidade, caracteriza-se não por um momento histórico, posterior à Modernidade, mas como um outro olhar para além do mundo científico, trazendo críticas ao modelo linear da ciência. Para esta outra concepção de ser e estar no mundo e de produção dos saberes, a ciência se mostra como uma dentre tantas formas de produzir conhecimento. Colocando a linguagem como constituidora das coisas do mundo, a pergunta agora não é mais sobre as definições das verdades, sobre o que são as coisas no mundo e sim o que se diz sobre as verdades e as coisas. São os discursos que produzem as coisas do mundo e portanto, são elas passíveis de constante mudança.

A Pós-modernidade vem para aceitar a humildade diante de questões do conhecimento, para aceitar a fragilidade da ciência e para aceitar a desconfiança perante nossas verdades mais cristalinas. E, assim, mostrar e pensar o mundo de forma cambiante, como condição e enfraquecimento de todos os ideais modernos. Com isso não digo que a Ciência deixa de existir, ela toma agora um local não privilegiado, ela é, dentre tantos outros saberes, uma das muitas formas de lermos o mundo. (Henning, 2007, p.180)

O foco das concepções pós-modernas da ciência é a forma como ela produz e legitima os saberes sobre as coisas da qual nomeia e fala. Outra vez, colocamos em suspenso

as verdades consagradas e indiscutíveis do Paradigma Científico, tais concepções tornam-se problemas que perturbam nosso cotidiano. Rejeitando a totalização de um saber, a Pós-modernidade põe sob suspeita a *verdade verdadeira* da ciência. Assim, a discussão não está se a Ciência deve ou não existir, mas em entendermos como ela produz efeitos regulamentadores de poder e verdade (idem, p.181).

Três produções da RNEC: vídeos de “acesso à ciência”

Com este breve passeio pelas concepções de ciência propostas por diferentes pensadores, passo a analisar as concepções presentes nos vídeos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), todas universidades integrantes da RNEC/Novos Talentos. Os materiais são facilmente encontrados em sítios da internet de compartilhamento de vídeos.

O instituto da FURG responsável pela condução das gravações do vídeo é o Centro de Educação Ambiental, ensino de Ciências e Matemática (CEAMECIM), cujo grupo tem realizado cursos de experimentação para professores e alunos da rede pública, bem como licenciandos das áreas das Ciências em formação na universidade. Na UFRGS, é o grupo de neurociência do departamento de Bioquímica o responsável pelas atividades do vídeo. E na UFSM, o grupo também é constituído de pesquisadores e professores do departamento de Bioquímica da Universidade.

No vídeo da UFRGS, um grupo de estudantes de ensino Médio é conduzido, aparentemente após algumas discussões sobre ciência em sala de aula, ao departamento de Bioquímica da universidade, no qual são feitas pesquisas sobre doenças cerebrais e memória. Passam pelos laboratórios conhecendo as pesquisas, seus pesquisadores e os equipamentos,

os materiais e as cobaias utilizados nas mesmas. As imagens mostradas vão desde a sala de aula na escola dos alunos até as dependências do departamento. Os alunos são questionados sobre definições de ciência, neurociência e método científico bem como sobre de que forma conceituam cientistas. Essas visitas são intercaladas com depoimentos do coordenador dos projetos sobre ciência e ensino.

Em contrapartida, o vídeo da FURG enfoca o acompanhamento de um grupo de alunos de quinta série do ensino fundamental por em um dia de atividades com ciência nas dependências do CEAMECIM. Também são filmadas tomadas da FURG, da cidade de Rio Grande da sala de aula e da escola localizada em um bairro periférico rural, filmadas entrevistas com os alunos sobre o que entendem ser ciência e o tempo passado na FURG.

Também por este caminho, o vídeo da UFSM aproxima-se do da FURG, enfocando um curso de alunos do ensino médio em uma escola pública em Rosário do Sul. São filmadas cenas na Universidade, na escola e também realizadas entrevistas com alunos do curso e professores e pesquisadores.

Desde seu vínculo institucional podemos perceber a ênfase dada às concepções de ciência do grupo de cada universidade. No caso do grupo de neurociência, o material frisou a pesquisa em ciência, como ela acontece no laboratório, focalizando essa produção no já muito discutido “método científico” ao passo que o vídeo do CEAMECIM e o do grupo da UFSM primaram por frisar o acesso à ciência como uma forma de pensar, observar e interpretar no espaço educativo. Além disso, enfatizaram públicos diferentes: alunos do ensino médio ou do ensino fundamental; as imagens dos vídeos também trazem variações: ora enfocam o trabalho solitário e metodológico de cientistas e pesquisadores, ora trazem o trabalho de professores atuando na educação com ciências ou em cursos sobre a ciência. No entanto, todos três apresentam algumas convergências como entrevistas com alunos antes e depois das atividades executadas por eles no vídeo, visitas das turmas aos locais de pesquisa das instituições, depoimentos de professores e alunos universitários.

No vídeo da UFRGS, grande parte dos alunos traz a visão mais comum de ciência, com uma definição associada aos primeiros ensinamentos sobre a ciência no ensino fundamental como nos exemplos *ciência é o estudo dos seres vivos, do ambiente que eles vivem*. Outros exemplos foram: *estudo do mundo inteiro, ou do universo inteiro*; ou *do ecossistema, dos animais, das plantas, da vegetação... o estudo da vida*. De modo geral, a concepção de ciência exposta corrobora a sua origem na metanarrativa moderna que vem sendo questionada atualmente por diferentes estudiosos e vertentes de pesquisa.

O depoimento de um aluno sobre o método científico o define como sendo *as etapas, os níveis que o cientista deve seguir pra chegar a alguma conclusão*. Também no decorrer do vídeo, as explicações dos pesquisadores bem como as cenas acompanhadas pelos alunos no cotidiano do laboratório corroboram a concepção da ciência como produto de uma sequência de metodologias para descobrir coisas, na qual a produção do conhecimento científico é trazida de forma linear como nas explicações a seguir:

- a gente tinha visto que a cafeína, ela previne a morte dos neurônios causada por uma proteína que tá diretamente relacionada a doença de Alzheimer ... então, o que nós pensamos. Se a gente cultivar neurônios de rato com uma proteína que é uma das responsáveis por causar a morte de neurônios na doença de Alzheimer, será que a cafeína não vai prevenir. (relato de pesquisadora UFRGS)

Outro pesquisador enfatiza também o resultado final da pesquisa, sem trazer nenhum percalço, como se a sequência desse sempre certo e não tivesse outros interferentes em seu caminho, a não ser os próprios dados das cobaias

Ao trazer este viés moderno da ciência em suas falas, os pesquisadores comprovam que bastam seguir os caminhos de metodologias de pesquisa para obter resultados. Wortmann e Veiga-Neto (2001), acompanhando as discussões dos estudos culturais da ciência, trazem a discussão da ciência como parte de cultura de uma sociedade. Por se envolver em análises das novas configurações contemporâneas, os estudos culturais se diferenciam de estudos mais tradicionais sobre ciência, educação, escola, enfatizando que os conhecimentos, produções, saberes não estão isolados dos contextos em que são constituídos (idem).

Também em contrapartida da ciência como sequência de um método, uma receita, trago as discussões efetuadas por Susin (2007) que pesquisou a dinâmica de produção do conhecimento científico em um laboratório de pesquisa em Porto Alegre. No contexto dos estudos de laboratório e acompanhando a rotina do laboratório, a autora tem problematizado a produção científica quanto a seu caráter objetivo, estável, natural e verdadeiro, analisando as práticas científicas em seus contextos de produção. Também a autora mostra a rede de elementos que estavam atuando na construção dos conhecimentos científicos do laboratório de pesquisa em bioquímica, enfatizando a articulação dos elementos de diferentes ordens na produção, na circulação e na utilização dos produtos científicos. Assim, trazendo o argumento central de que a ciência não se distingue de outras práticas sociais.

Além dessas concepções sobre a ciência, a figura do pesquisador aparece bastante no vídeo, assim como o espaço do laboratório como o local de produção dessa ciência. Nos depoimentos dos alunos, o cientista é *um ser misterioso... aquele cara malucão assim* ou então, um sujeito com *jaleco branco, óculos, com um laboratório cheio de substâncias*. E em parte, no decorrer da visita ao departamento de Bioquímica, a imagem do cientista se desfaz pois encontram sujeitos como qualquer outro que apenas trabalha na busca do entendimento de determinadas questões. Nas próprias palavras de um aluno: *qualquer pessoa interessada, sei lá, pelo assunto pode ser um cientista* após a visita, na qual eles vêem a postura dos pesquisadores, considerando seus projetos como foco de trabalho, na concepção de Latour e Woolgar como qualquer outro ator social, utiliza estratégias persuasivas que visam garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos (*apud* SUSIN, 2007). No entanto, o laboratório ainda foi representado no vídeo e apresentado para os alunos como o local mesmo de produção, com todas as substâncias presentes na representação inicial dos estudantes. A análise de Silva (2005) mostra bem a ligação do laboratório e seus equipamentos a um grupo de pesquisadores bem engajados. Para o autor, um laboratório terá bom desempenho quando seu pessoal for bem organizado e tiver acesso a aparelhos precisos bem como por raciocinar corretamente a fim de produzir resultados científicos, sendo preciso também possuir recursos, acessos às revistas, às bibliotecas, a congressos etc. “É preciso também que, nas unidades de pesquisa, a comunicação, o diálogo e a crítica circulem. O método de produção da ciência passa, portanto, pelos processos sociais que permitam a constituição de equipes estáveis e eficazes; subsídios, contratos, alianças sociopolíticas, gestão de equipes etc. Mais uma vez, a ciência aparece como um processo humano, feito por humanos, para humanos e com humanos” (SILVA, 2005).

Os outros vídeos de divulgação da FURG e da UFSM mostram um trabalho mais voltado a concepção de ciência das vertentes contemporâneas de análise, focando principalmente na ciência como produção cultural (WORTMANN, 2002), mesmo sendo o grupo da UFSM também ligado a área de pesquisa em Bioquímica como a UFRGS. A ênfase trazida pela autora é que a ciência pode ser considerada como um modo de enxergar as verdades. As explicações científicas são histórias, um tipo de história que tem seu próprio modo de ver as coisas do/no mundo e construir as verdades do mundo. E este é o enfoque dado ao vídeo da FURG, no qual a ciência é considerada como uma atividade humana para o pensamento, a reflexão, a observação e análise das coisas do mundo, procurando instigar o

que eles conhecem, questionar mas por que acham que certas coisas são como são e não dar o fato como algo pronto. Nas palavras da professora da universidade

- que ciência é essa que a gente está tratando no espaço da escola? Que este é o foco do grupo de Rio Grande, da FURG. Por que as aulas de ciências estão tão centradas na decoreba, nos nomes, de animais, de plantas, de partes do corpo e não instigam o que para mim é fundamental que é a observação e a curiosidade. Como é que nos vamos produzir ciência se nós não temos alunos curiosos?(relato de professora-pesquisadora FURG)

Também o pesquisador da UFSM segue por este caminho em seu relato

não, fazer ciência no meu ponto de vista é tu fazer uma experiência que tu não sabe onde vai dar. Então aqui, inclusive assim, a estrutura do curso, ela é relativamente aberta no sentido de que a gente não tem que chegar em algum lugar. A gente tem que chegar no processo de tentar observar, interpretar... (pesquisador UFSM)

Durante todo o período de atividades, os alunos do ensino fundamental e médio são estimulados a terem estas atitudes frente às atividades experimentais propostas. Diferentes grupos aparecem nas imagens interagindo nos experimentos e conversando entre si. O enfoque dado é sem dúvida na formação dos alunos como questionadores da ciência e não repetidores de fórmulas já consagradas de como produzir ciência. Antes de passar o dia na Universidade, os alunos vinculam muito fortemente a ciência aos conhecimentos que tem trabalhado em sua escola bem como ao senso comum de que ciência se faz em laboratórios de pesquisa. Já os alunos do ensino médio de Rosário trazem a ideia de que a ciência está em tudo, sem dar muita explicação, e que requer experimentação. Observamos as suas falas.

- eu penso que é um prédio bem alto, que tem os laboratórios, um monte de coisa lá*
- um prédio enorme com laboratórios pra fazer pesquisa...*
- é bom saber, por exemplo, o que acontece com a água quando ela evapora, o que acontece depois. O solo. Qual que é o rico pra plantar, qual que não é*
- terra, animais, ... que tenha ciências.... eu, às vezes, ando de carro, carro é muito poluente também. Eu... bebo água (relatos de alunos- vídeo FURG)*
- eu acho que nós vamos usar mais os equipamentos, aqueles ... eu não sei muito o nome daquilo, aqueles...(sinaliza algo comprido com a mão)*
- acho que tudo né? Qualquer coisa envolve a Química.*
- tudo, tudo é ciência, qualquer coisa que tu pegar é ciência, o alimento é uma ciência, o ser humano.*
- tchê, eu tenho uma ideia que a gente vai abrir alguma coisa assim e tal (relatos de alunos- vídeo UFSM)*

Também os alunos monitores do curso para o ensino médio demonstram em suas falas as concepções de ciência do grupo.

- a ideia desse projeto é fazer o aluno vivenciar a prática e experimentar um pouco do método científico né? Ele vai ter acesso a algum material e tentar achar respostas baseado no que ele tá observando.*
- eu achei legal, até pra integrar mais os alunos a universidade sabe, pra ver a realidade, pra ver o que é mesmo a universidade, pra ver o que eles fazem lá.*

- é estimular, né, instigar os alunos então de ensino fundamental e médio, despertarem um apetite pelo conhecimento, pelo saber, né? (relatos de monitores-vídeo UFSM)

Ao término das atividades, os alunos no vídeo da FURG se dizem contentes com a oportunidade de vivenciar um outro espaço de ciência e enfatizam a importância de que atividades em seu aprendizado das ciências. Seus depoimentos reforçam a ideia de ciência como uma produção dinâmica, contextual e social, enfim, como atividade humana:

- na aula é sempre livro, quadro, livro, quadro e aqui a gente pode ver como é realmente;

- para mim, ciências era chato, sabe, mas hoje eu vi que não é tão chato assim. Se for essa aula não é chato;

- se a aula fosse todo dia assim com certeza eu gostaria muito mais de ciências.(relatos de alunos- Vídeo FURG)

Também no vídeo da UFSM, os pesquisadores comentam sobre esta relação da universidade com o ensino básico e o contentamento dos alunos é explícito com a possibilidade de vivenciar a ciência, numa concepção mais aberta, não somente restrita a universidade e como uma atividade de observação. Alguns comentam também sobre suas escolhas profissionais já que se constituem de alunos do terceiro ano do Ensino Médio.

- e assim, entre professores e alunos é claro que vê o entusiasmo dos alunos. Primeiro é tudo muito novo assim né, mas aí depois que eles começam a descobrir e ver que tal coisa não era verdade, que aprenderam errado, ou uma coisa nova, então isso é gratificante (relato pesquisadora – vídeo UFSM)

- é uma aula diferente, né, mais legal, a gente faz experiências que a gente não faz na aula.

- coisa que não é hoje normal né, ... a gente faz ..., sei lá, a gente descobre várias coisas, coisas que não é do dia a dia né?

- a gente aprendeu ali a ter uma visão mais ampliada, um zoom mais ampliado dos alimentos que a gente ingere, porque ele reage no organismo. Isso que eu acho que é ciência.

- ah, foi bom, foi maravilhoso, eu adorei... por mim, eu continuava sempre assim.(relatos alunos- vídeo UFSM)

Analisando os vídeos, mesmo com suas diferentes ênfases nas atividades científicas, ambos conseguem atingir seus objetivos de divulgação científica, tanto especificamente para o grupo que participou das filmagens quanto mais amplamente para o público em geral, visto que os vídeos são publicamente na rede da internet. Pensando no ensaio anterior sobre os caminhos da ciência, percebe-se que dois dos vídeos se aproxima mais das reflexões filosóficas trazidos pelos autores citados, sem em nenhum momento menosprezar a relevância da produção da ciência, e outro enfocando a forma nascida na Modernidade e tradicional de produção de conhecimento.

Considerações finais

Com este breve ensaio, é interessante percebermos como as diferentes concepções de ciência desenvolvidas ao longo do tempo estão presentes, ainda atualmente, nos trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisa da Rede Novos Talentos. Muitas vezes, ocorrem

debates acirrados entre os pesquisadores das chamadas ciência “exatas” ou “duras” contra certos posicionamentos postos pelas reflexões filosóficas propostas por pesquisadores das ditas ciências “humanas” —como se ambas não fossem humanas—. No entanto, nesta rede parece, em uma análise muito primordial, tal discussão não ganha força e o que é importante é a divulgação do saber produzido pela ciência e dos processos da ciência.

Tenho percebido que tanto os materiais produzidos para a divulgação da ciência quanto para a formação dos professores só tem a ganhar se tratarmos a ciência como produção humana e não como algo pertencente a somente um tipo de sujeito, metodologia e espaço de produção. Portanto, neste trabalho minha intenção não era apontar que tipo de material é mais apropriado, e sim, discutir e problematizar aqueles entendimentos presentes hoje nos projetos e programas de formação de alunos e professores.

Referências

- DROZ, Genevière. **Os Mitos Platônicos**. Brasília-DF: Ed. UNB. 1997.
- FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: ed UNESP. 2007.
- FOUCAULT. 2009. **Ordem do discurso**. São Paulo: Loyola. 2009. 19º edição.
- GADELHA, Silvio. **Biopolítica, governamentalidade e educação**. Belo Horizonte: Autêntica. 2009.
- HENNING, Paula Correa. A modernidade líquida e o borramento de fronteiras no campo das ciências. **Revista Universidade e Sociedade**. Sorocaba, SP, v. 36, n.1. 2010.
- HENNING, Paula Correa. Profanando a ciência: relativizando seus saberes, questionando suas verdades. **Revista Currículo sem Fronteiras**, v.7, n. 2. p.158-184. Jul/Dez 2007.
- KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva. 1991.
- LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**. São Paulo: Ed UNESP. 2000.
- POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix. 1993.
- ROSSATO, Noeli Dutra. Natura naturans, Natura naturata: o sistema do mundo medieval. **Revista Ciência e ambiente**, n. 28. Dossiê Filosofias da Natureza. p. 17-28. 1990.
- SILVA, Henrique César da; Almeida, Maria José P. M. de. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 3**. 2005.
- SUSIN, Loredana. Como acontece a construção do conhecimento científico em um laboratório de pesquisa In: Wortmann, Maria Lucia C. (orgs). **Ensaio em Estudos Culturais da Ciência**. 2007.
- WORTMANN, Maria Lucia C. & Veiga-Neto, Alfredo. **Estudos culturais em Ciência e educação**. Belo Horizonte: Autêntica. 2001
- WORTMANN, Maria Lucia C. Análises culturais: um modo de lidar com histórias que interessam à educação. In: Costa, Marisa Vorraber. **Caminhos investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A. 2002

