



Ensaio Pesquisa em Educação em
Ciências

ISSN: 1415-2150

ensaio@fae.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

Prado Amaral Rosa, Marcelo; Leandro Eichler, Marcelo; Catelli, Francisco
"QUEM ME SALVA DE TI?": REPRESENTAÇÕES DOCENTES SOBRE A TECNOLOGIA DIGITAL
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 17, núm. 1, enero-abril, 2015, pp. 84-104

Universidade Federal de Minas Gerais

Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129538266005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

"QUEM ME SALVA DE TI?": REPRESENTAÇÕES DOCENTES SOBRE A TECNOLOGIA DIGITAL

Marcelo Prado Amaral Rosa*

Marcelo Leandro Eichler**

Francisco Catelli***

RESUMO: O objetivo deste estudo foi investigar as representações dos docentes sobre a relação entre o ensino dos conteúdos programáticos da disciplina de química e as tecnologias digitais, com a finalidade de identificar aspectos que permeiam e/ou circundam as estratégias didático-pedagógicas. A pesquisa teve como sujeitos cinco docentes. O instrumento de coleta de dados foi a entrevista aberta. A análise dos dados foi baseada no método da análise textual discursiva. Do contexto emergiram duas categorias: i) Aqui não tem condições; e ii) Ajuda a ver o cotidiano. Foi possível constatar a existência de divergências com relação aos discursos e às práticas no que concerne à utilização das tecnologias digitais.

Palavras-chave: Ensino de química. Tecnologias digitais. Representações docentes.

*Mestre em Educação e doutorando em Educação em Ciências UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul marcelo.pradorosa@gmail.com

**Doutor em Psicología del Desarrollo UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul exlerbr@gmail.com

***Doutor em Educação UCS – Universidade de Caxias do Sul fcatelli@ucs.br

¿QUIEN ME SALVA DE TI?: REPRESENTACIONES DOCENTES ACERCA DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue investigar las representaciones de los docentes acerca la relación entre la enseñanza de contenidos programáticos de química y las tecnologías digitales, con la finalidad de identificar aspectos que permean y/o circundan las estrategias didáctico-pedagógicas. La investigación tuvo como sujetos cinco docentes. El instrumento de colecta de datos fue la entrevista abierta. El análisis de los datos estuvo basada en el método de análisis textual discursivo. Emergieron dos categorías a partir del contexto: i) Aquí no hay condiciones; y ii) Ayuda a ver el cotidiano. Fue posible constatar la existencia de divergencias con respecto a los discursos y a las prácticas en lo que concierne al uso de tecnologías digitales.

Palabras clave: Enseñanza de química, Tecnologías digitales, Representaciones docentes

DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-211720175170104>

“WHO SAVED ME FROM IT?”: REPRESENTATIONS ABOUT TEACHERS DIGITAL TECHNOLOGY

ABSTRACT: The aim was to investigate the role of teachers on the relationship between teaching the syllabus content of chemical and digital technologies, with the aim of identifying aspects that permeate and/or surround the didactic and pedagogical strategies. The research had five teachers as subjects. The instrument for data collection was open interview. Data analysis was based on the method of discursive textual analysis. Context emerged two categories: i) There are no conditions; and ii) Help to see the everyday. It was established that differences exist with respect to the discourses and practices regarding the use of digital technologies.

Keywords: Teaching chemistry. Digital technologies. Teachers representations.

“O poético é o autêntico real absoluto e quanto mais poético tanto mais verdadeiro” (NOVALIS, [s.p.], 1973).

INTRODUÇÃO

Em uma sociedade voltada à informação, a docência acaba por apresentar demandas nem sempre absorvidas pelos professores ou nem mesmo utilizadas a favor de uma formação emancipadora (própria ou do alunado). A aula expositiva, de modo corriqueiro e generalizado, tende a ser o meio disponível a grande parte dos docentes na abordagem dos conteúdos, sendo que os aparatos tecnológicos proporcionam interação/integração em sentido amplo entre conhecimento-realidade-mundo-cidadania.

Entendemos que o verso pessoano “Quem me salva de ti?” (PESSOA, 2008a, p. 116) pode demonstrar, quando pensado vinculado ao meio educacional, a sabida resistência ou a falta de recorrência à tecnologia como emergente ao ensino. Assim, a relação deste trabalho com os extratos poéticos de Fernando Pessoa inicia-se com o poema *Saudação* (PESSOA, 2008a). O autor saúda o seu aprisionamento à própria infância, considerando inútil lutar contra as lembranças e as ocorrências do passado. A aproximação se estabelece devido à apropriação do espírito extrapolado que o poema permite. É possível conjecturar os responsáveis pela disciplina de química a solicitar auxílio às tecnologias diante: i) das dificuldades de aprendizagem características da disciplina em questão; e ii) com relação à própria inserção tecnológica na sala de aula e no cotidiano dos estudantes.

Antes de prosseguir, cabe esclarecer os motivos que levaram à construção dos títulos/subtítulos deste trabalho utilizando versos do poeta Fernando Pessoa. Foram surgindo à medida que se aproximaram, por coincidência (se é que existe coincidência), por “semi-insanidade” (se é que também existe) e por uma irracional ousadia (essa, sim, existente), das leituras aventureiras de poemas pessoanos as leituras de referência para este estudo.

Com o passar do tempo de imersão em ambas as leituras, foram-se revelando relações entre este trabalho e os poemas/versos, os quais comunicam aquilo que, sem ser visto de maneira óbvia, ainda assim está ao alcance de um olhar curioso, insano e ousado. Com as incursões ao campo de investigação para as coletas empíricas e as posteriores análises, foram aflorando convergências entre as representações dos professores de química e os poemas/versos de Alberto Caeiro, Ricardo Reis e Álvaro de Campos, os heterônimos famosos daquele que é considerado o mais engenhoso poeta português do século XX.

Os heterônimos supracitados, apesar de todos serem criações de Fernando Pessoa, são personagens diferentes. Cada um dos “três poetas” apresenta uma forma particular de se relacionar com o mundo que o cerca. Desse modo, cada um é uma representação cultural única, oriunda de mundos paralelos e multifacetados que tendem para a ação de externar seus sentimentos em versos. Assim, estabeleceu-se, da maneira que segue, a percepção sobre as aproximações entre os “três poetas” e os sujeitos desta pesquisa.

Alberto Caeiro é o poeta que só acredita mesmo no que ouve e no que vê. Demonstra íntima conexão com os professores de química no que tange à necessi-

dade – frequentemente encontrada no meio das “ciências duras” – de confirmação empírica de todo e qualquer conhecimento que possa ser considerado “digno” de entrar no ambiente escolar.

Já Ricardo Reis é o poeta clássico, preocupado com o transcorrer enlouquecedor do tempo que tudo extermina. Estabelece, assim, associações com os professores de química no que concerne a suas jornadas profissionais e pessoais. É de conhecimento público que as jornadas laborais alteram as formas didático-pedagógicas que os professores gostariam de executar para se aproximar do ensino de excelência desejado por todos para a “modalidade do possível” referente ao fazer didático.

Por fim, Álvaro de Campos, o poeta da euforia e do desencanto com a modernidade. Por meio do apego tecnológico apresentado pelo poeta, é criado o elo com as representações dos professores de química sobre as tecnologias digitais que invadem os muros das escolas, ora sendo a tábua de salvação para alguns, ora, para outros, a completa deterioração do sistema educacional.

Elucidados os encadeamentos entre as titulações e os versos pessoanos, pode-se avançar ao que concerne à questão norteadora do trabalho: quais são as representações dos professores de química a respeito das tecnologias digitais? Logo, o objetivo foi investigar as representações dos docentes da disciplina de química sobre a utilização das tecnologias digitais no ensino dos conteúdos programáticos, com a finalidade de identificar aspectos que permeiam e/ou circundam as estratégias didático-pedagógicas que se desenvolvem no cotidiano das escolas.

Este artigo é composto de quatro seções, sendo elas: “*Começa tudo a movimentar-se*”: *química e tecnologias* – traz como ponto nevrágico os enlaces entre o ensino de química e as tecnologias enquanto mediadoras didáticas; “*Ao volante do Chevrolel*”: *o percurso metodológico* – comunica as posturas com relação aos procedimentos metodológicos assumidos no incursão ao campo de investigação; “*As palavras de episódio trocadas*”: *o que comunicam os docentes?* – baseia-se nas narrativas dos professores de química, anunciando as categorias emergentes do campo de investigação; por fim, expõem-se as conclusões diante da incursão empírica pelas representações dos professores da disciplina de química. Vale sublinhar que não é objetivo aqui apregoar generalizações, e, sim, evidenciar representações docentes assumidas diante de construções pessoais e profissionais dos sujeitos participantes no contexto escolar ao qual pertencem.

“COMEÇA TUDO A MOVIMENTAR-SE”: QUÍMICA E TECNOLOGIAS

O verso que intitula esta seção foi extraído do poema *Ode Marítima* (PES-SOA, 2008a). Pessoa exalta a vida e seus perigos por meio do forte simbolismo da viagem marítima. A aproximação metafórica com este trabalho é possível no âmbito do “transladar” proporcionado pelo sentido de “mudança de ares” incutido no poema. Por se tratar aquela de uma viagem de grande porte, o poeta faz

inúmeras referências às modernidades do navio em que viaja. Logo, torna-se possível a conexão com a tecnologia, guardadas as devidas diferenças entre as esferas tecnológicas de cada contexto.

“Começa tudo a movimentar-se” (PESSOA, 2008a, p. 92) é um verso em que se percebe que a noção de movimento não diz respeito ao deslocamento espacial, e, sim, à mudança de perspectivas. Tudo começa a se movimentar quando o impacto das mudanças chega ao homem comum e às esferas institucionais de uma sociedade. Deparando-se com o desconhecido, ou, mais propriamente, com o que deve ser compreendido, o homem coloca-se então a investigar a interferência do novo agente apresentado às populações como grande facilitador da vida: a tecnologia.

Tradicionalmente, o ensino da ciência, de modo geral, esteve voltado à transmissão de modelos, teorias e dos principais conceitos das disciplinas escolares, visando à interpretação e ao funcionamento da natureza, de tal forma que o conhecimento escolar mantinha a forma conceitual (POZO; CRESPO, 2009). “Não em vão o verbo que melhor define o que os professores fazem durante a aula continua sendo o verbo *explicar* (e os [verbos] que definem o que fazem os alunos são, no melhor dos casos, *escutar e copiar*)” (POZO; CRESPO, 2009, p. 46, grifo do autor).

Entretanto, em uma sociedade em que as demandas formativas alteram-se rapidamente, é vital que os cidadãos contem com procedimentos e capacidades de aprendizagem que lhes permitam adaptação em proporcionalidade às exigências da sociedade contemporânea (POZO; CRESPO, 2009). De acordo com Lévy (1999, p. 34), “a questão central não está na mudança do ensino tradicional para os mediatisados por tecnologias, mas na transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada para uma situação de troca de saberes”.

Diante do contexto apresentado, vale lembrar a concepção de “aprender da tecnologia”, introduzida por Salomon (citado por POZO; CRESPO, 2009, p. 104). Salomon identifica cinco aspectos dos efeitos das tecnologias sobre a mente, a saber: i) criação de metáforas; ii) criação de (novas) categorias cognitivas; iii) potencialização da atividade intelectual (em geral); iv) ampliação de funções e/ou habilidades psicológicas; e v) internalização de modos e ferramentas simbólicas. Com isso, o autor afirma não haver dúvidas de que a incorporação das tecnologias altera e (re)estrutura as formas de pensar, de aprender e decidir dos estudantes, devendo, da mesma maneira, modificar as possibilidades do ensinar, a fim de direcionar uma formação que conte com as exigências de sustentabilidade harmônica para a sociedade.

Prosseguindo as relações entre tecnologias e química, Wu e Shah (2004) definem a química como uma ciência essencialmente visual. A aprendizagem da química envolve a compreensão de conceitos expressos pela ciência por meio de representações, por exemplo, gráficos, fórmulas, enunciados, sendo essas tão antigas quanto a própria química. Ratificando a característica visual da química, Andrade Neto, Raupp e Moreira (2009) apresentam a evolução histórica da linguagem

representacional, com base na teoria dos campos conceituais de Gerard Vergnaud (1982, citado por ANDRADE NETO, RAUPP, MOREIRA, 2009), o qual enfatiza que “a representação simbólica não é apenas uma linguagem que permite a conceitualização, a representação simbólica deve representar o problema e deve ajudar os estudantes a resolver problemas” (VERGNAUD, 1982, citado por ANDRADE NETO, RAUPP, MOREIRA, 2009, [s.p.]).

Johnstone (1982) propôs três dimensões da representação do conhecimento químico: i) descritiva e funcional (macro); ii) representacional (simbólico); e iii) explicativa (micro). Evidentemente, Johnstone (1982) definiu o nível macro para as entidades e os fenômenos que são sensíveis e visíveis no mundo; para se referir ao nível simbólico/representacional, modelos de partícula da matéria e equações foram empregados; e, no nível micro, as teorias são os elementos de base. De acordo com Johnstone (1982, 1993) e Talanquer (2011), os especialistas em química constroem a leitura da realidade do mundo por meio de inter-relações entre os três níveis da representação do conhecimento da área, enquanto os estudantes operam relações no nível observável.

Desde então, percebe-se haver um consenso na literatura da área sobre as formas de representação do conhecimento químico (WU; KRAJCIK; SOLOWAY, 2001; GABEL, 1993; GIORDAN; GÓIS, 2005), sendo, via de regra, os três níveis de representação para o conhecimento químico: i) macroscópico, ii) microscópico e iii) simbólico. Gabel (1993) destaca a importância de o ensino de química englobar os três níveis de representação para que a aprendizagem ocorra. Nesse sentido, explorar os três universos representacionais da esfera da área da química apresenta relação direta com a Teoria da Transposição Didática, de Chevallard (2005).

De forma sucinta, a Teoria da Transposição Didática é uma forma de análise do processo segundo a qual um saber produzido pelos cientistas, o “saber sábio”, transforma-se no “saber a ensinar”. O “saber a ensinar”, por sua vez, é o saber transposto do “saber sábio” para os recursos didático-pedagógicos, como, por exemplo, os livros didáticos (CHEVALLARD, 2005). O cerne da Teoria da Transposição Didática é o conceito de noosfera. Para Chevallard (2005), “a noosfera é o centro operacional do processo de transposição” (CHEVALLARD, 2005, p. 34), tendo a função de interface entre a sociedade e os arranjos de produção de saberes, sendo o local de encontro “tanto [dos] que ocupam os postos principais do funcionamento didático quanto [dos] que enfrentam os problemas que surgem do encontro com a sociedade e suas exigências” (CHEVALLARD, 2005, p. 28).

Em estudo investigativo sobre como ocorre a evolução da capacidade representacional de estudantes de química de nível médio após o uso de software de construção de modelos moleculares (ChemSketch 10.0), Raupp et al. (2010) identificaram que a utilização desse tipo de recurso colaborou para que os estudantes construíssem representações elaboradas com maior complexidade e adequação. Para os autores, foi notória a tendência de internalização das representações após o uso do *software* pelos estudantes. Por sua vez, Santos e Schnetzler (1996) pesquisaram professores de química os quais consideraram essencial que “o conteúdo

deve englobar aspectos tanto do nível macroscópico quanto do microscópico. Além disso, [enfatizaram] que o nível microscópico deve ser abordado pelo estudo de modelos simplificados, acessíveis aos alunos” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 31).

Em pesquisa sobre *softwares* livres, Santos, Wartha e Silva Filho (2010) encontraram na rede mundial de computadores 52 *softwares* livres que podem ser usados no ensino da química. Ao analisarem os *softwares*, verificaram que 30% deles correspondiam à classificação – definida pelos autores – de “tabela periódica”, sendo que, na maioria desses programas, existe uma carência de informações adicionais sobre os elementos químicos em comparação com as tabelas convencionais. Ainda, foi constatado que, do montante de programas livres, 11,5% correspondiam à categoria “jogo educacional”, e 17,4%, à categoria “experimento”, sendo essas as três categorias com maiores porcentagens de *softwares* livres encontrados. Os autores evidenciam duas características gerais entre os 52 *softwares* livres encontrados na rede mundial de computadores que podem ser fatores de dificuldade para seus usos: i) a maioria está na língua inglesa, o que pode ser um fator de desmotivação ao usuário; e ii) a maioria não apresenta versão online, o que favoreceria o acesso em qualquer sistema operacional e em múltiplos lugares.

Entretanto, os aparatos tecnológicos somente auxiliam nos processos de ensino e aprendizagem se houver integração entre Projeto Político-Pedagógico, atividades de sala de aula e orientação adequada aos docentes (EICHLER; DEL PINO, 2000; SÁ; ALMEIDA; EICHLER, 2010). Assim, Eichler e Del Pino (2000) entendem que a escolha de um software educacional

deve satisfazer as intenções do professor e as características dos estudantes; possibilitar vários estilos e tipos de aprendizagem; e aproveitar as qualidades educativas que oferece o computador – em particular, a interatividade e o controle do usuário sobre o que se aprende e como se aprende (EICHLER; DEL PINO, 2000, p. 835).

Considerando-se que as tecnologias não são apenas objetos técnicos, mas artefatos de representação simbólica que se configuram em relação de reciprocidade entre os sujeitos e as práticas sociais, faz-se necessário considerar que as mesmas proporcionam transformações no modo de compreender informações, podendo tais transformações ocorrer em situações de ensino. De tal modo, a tecnologia configura-se como uma aliada da química na transposição didática, favorecendo o entendimento de conceitos e teorias, em contraponto ao afirmado caráter fortemente abstrato da área.

“AO VOLANTE DO CHEVROLET”: O PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção, a relação metafórica é com o poema *Ao volante do Chevrolet pela estrada de Sintra* (PESSOA, 2008a, p. 177). O poeta, em uma viagem entre

Sintra e Lisboa, percorre sentimentos e percepções que afloram durante o trajeto. No percurso metodológico de uma pesquisa, pode-se afirmar que a relação é semelhante à vivida pelo poeta, uma vez que são os instrumentos metodológicos que farão emergirem “sensações”. Concorda-se que, caso fossem adotados outros instrumentos e outros caminhos, as “sensações” poderiam ser completamente diferentes, porém, estar “ao volante” significa fazer escolhas e, para o momento, elas foram feitas, conforme segue: a abordagem é puramente qualitativa de cunho descritivo, do tipo levantamento (RICHARDSON, 1999; GOLDENBERG, 2004; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; COUTINHO, 2008; GIL, 2008).

Com relação aos sujeitos da pesquisa, foram docentes da disciplina de química de instituições públicas estaduais de educação do município de Caxias do Sul-RS. A justificativa da escolha pelas instituições públicas de educação ancorou-se na situação de essas instituições serem as representantes do Estado, que forçam os indivíduos a viverem condicionados às regras sociais historicamente produzidas (ELIAS, 1994).

Assim sendo, entende-se que as instituições públicas atendem a um número mais abrangente de indivíduos da sociedade, além de seguirem regras gerais com menor grau de peculiaridade em relação a instituições de educação privadas. O foco da pesquisa concentrou-se nos professores da disciplina de química, devido aos seguintes aspectos: i) o eixo central da pesquisa é o ensino de química exposto por meio das representações dos seus responsáveis diretos; ii) de acordo com Maroja (2007), o professor da disciplina de química valoriza modelos curriculares baseados em fórmulas e memorização; iii) Gebara e Marin (2005, p. 29) afirmam que “suas experiências idiossincráticas [do professor] se tornam o pano de fundo de seus pensamentos e ações”.

Definiu-se a entrevista aberta como instrumento de coleta de dados. Assim, possibilitou-se aos sujeitos discorrer livremente sobre a temática norteadora: “Ensino de química mediado por tecnologias”. A coleta de dados perdurou de meados do mês de abril a meados do mês de setembro de 2011. As entrevistas foram todas realizadas nas dependências das próprias escolas, em horários de disponibilidade dos professores. Todos os sujeitos concordaram em participar espontaneamente e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram entrevistados cinco professores de química atuantes na rede estadual de educação do município de Caxias do Sul-RS. Em média, os professores atuavam há aproximadamente dez anos na docência da disciplina, sendo que o docente de menor tempo de serviço apresentava dois anos de carreira. A carga horária média em sala de aula superava 40 horas semanais. Logo, os professores podem ser classificados como *não iniciantes*. Dos cinco professores, quatro eram do sexo feminino.

Com relação ao regime de trabalho, três dos entrevistados apresentavam estabilidade no cargo por meio de nomeação em concurso público, sendo os outros dois contratados de forma emergencial. Apenas um apresentava formação em Licenciatura em Química. Os outros docentes apresentam formação em Química

em cursos de bacharelado. Por fim, três dos docentes apresentavam formação em nível de pós-graduação, sendo dois em nível *lato* e um em nível *stricto sensu*.

As entrevistas contaram apenas com um dos pesquisadores e cada um dos entrevistados. O diálogo foi gravado em áudio, e cada um teve, em média, duração de 45 minutos, devido ao tempo disponível entre uma aula e outra dos professores. Cabe sublinhar que os tópicos norteadores da entrevista foram usados com a maior fluidez possível para o momento, visando, assim, estimular a livre manifestação dos interlocutores.

As transcrições foram realizadas logo após cada entrevista, para manter a fidedignidade das narrativas. Para a codificação dos sujeitos, foram adotados nomes fictícios (independentemente de gênero) presentes na segunda parte da obra *Mensagem*, de Fernando Pessoa (2008b). *Mensagem* é a grande épica portuguesa do século XX, e nela é interpretada a história portuguesa. *Mar Português* é a titulação da segunda parte dessa épica. A obra trata do tempo áureo das navegações e de seus heróis e, sobretudo, narra a esperança em alcançar novos horizontes. Diante disso, os nomes adotados para os cinco docentes de química são os nomes de cinco heróis portugueses, a saber: D. Sebastião, Diogo Cão, Bartolomeu Dias, Fernão de Magalhães e Vasco da Gama (PESSOA, 2008b). Assim, mantém-se as aproximações com o poeta Fernando Pessoa e ratifica-se a importância do verso “navegar é preciso” para compreender novas histórias e agir sobre novos horizontes no ensino de química dentro das escolas por meio das narrativas de um dos protagonistas dessa história: o professor.

A entrevista se baseou na “escuta sensível” de Barbier (2002). A técnica da escuta sensível, de acordo com Stecanelo (2010, p. 146), “evoca a habilidade do observador em perceber e respeitar a fala do outro. Para ser sensível em escutar não deve compreender somente a audição, mas convocar os demais sentidos para perceber os gestos, os silêncios, as pausas, as emoções” dos seus interlocutores. Por fim, os dados coletados foram analisados mediante a interpretação, por meio do método de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALLIAZI, 2007).

“AS PALAVRAS DE EPISÓDIO TROCADAS”: O QUE COMUNICAM OS DOCENTES?

Nesta seção, o foco recai sobre as narrativas dos professores de química, e, por consequência, a relação metafórica é com o poema *Florir do encontro casual* (PESSOA, 2008a, p. 157). O poema é sobre os encontros casuais e as trocas momentâneas resultantes de tais encontros entre estranhos. Mesmo sendo entre pessoas desconhecidas e casuais, estas podem ser marcantes e profundas, por se tratar de trocas humanas repletas de sentimentos (in)visíveis que comunicam, de alguma maneira, no mínimo um pouco sobre nós. A aproximação aqui é referente ao elo que se forma entre pesquisador e pesquisado. Por mais que as “palavras trocadas” entre ambos reverberem academicamente, a relação se deu por um encontro dotado de casualidade e que foi mantido por determinado período, configurando-se, assim, momentâneo.

O tratamento dos dados foi baseado na Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Desse modo, iniciou-se a organização do corpus da pesquisa e, posteriormente, realizou-se fragmentação das narrativas em unidades (a unitarização). Foram decodificadas cerca de 15 unidades de texto, que balizaram as narrativas dos sujeitos, sendo as mais corriqueiras: *relação química e cotidiano; infraestrutura escolar; abstração da química; despreparo docente; ensino público versus ensino privado; racionalidade técnica; e aprendizagem do estudante*. As unidades textuais com sentidos aproximados foram reagrupadas, indicando categorias iniciais, das quais resultaram as categorias definitivas. De acordo com Moraes e Galiazzzi (2007), os processos de unitarização e categorização conduzem à produção de um novo texto, voltado à comunicação das (novas) compreensões obtidas com a pesquisa.

O primeiro passo para a elaboração do metatexto é a descrição. Segundo os autores, “descrever é apresentar diferentes elementos que emergem dos textos analisados e representados pelas diferentes categorias construídas” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 123). Mas é preciso, também, validar as descrições, e, para se conseguir isso, pode-se “fazer uso de citações das narrativas dos participantes de uma pesquisa” (STECANELA, 2010, p. 155), cabendo, na parte interpretativa do metatexto, as interlocuções com os teóricos que se aproximam da temática.

No processo de descrição, de alguma maneira, já está ocorrendo algum tipo de interpretação, correspondendo “a um interpretar que está muito próximo da realidade examinada, podendo ser entendida como uma leitura com base em conhecimentos tácitos e implícitos do pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 123). Assim, para esses autores, “interpretar é estabelecer pontes entre as descrições e as teorias que servem de base para a pesquisa, ou construídas nela mesma” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 124). Com isso, de acordo com Stecanelha (2010, p. 159), “descrição e interpretação são indissociáveis”, de modo que “procura-se estabelecer um diálogo em três dimensões” (STECANELA, 2010, p. 14), para articular os conteúdos dos sujeitos, os referenciais teóricos e os objetivos da pesquisa.

Optou-se por não determinar categorias a priori. As categorias foram construídas a partir da análise dos textos dos sujeitos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2007; STECANELA, 2010). As categorias definitivas emergiram do próprio contexto do campo de investigação. Foram nomeadas com expressões recorrentes (com variações) nas narrativas dos próprios professores de química (STECANELA, 2010), sendo delimitadas em dois “domínios” distintos: i) Aqui não tem condições; e ii) Ajuda a ver o cotidiano.

Nas subseções a seguir, são apresentadas as construções dessas duas categorias. As categorias são organizadas de forma independente apenas para fins de didatização, uma vez que estiveram interligadas ao longo de todos os discursos dos professores de química. As narrativas não seguem necessariamente a cronologia temporal em que ocorreram dentro da pesquisa. Ainda, cabe salientar que não é objetivo deste trabalho fazer generalizações sobre o fazer docente na disciplina de química frente à presença tecnológica nas escolas.

Domínio do Aqui não tem condições

Nesta subseção, apresentam-se as narrativas, as descrições e as interpretações da categoria que emergiu da análise do *corpus* da pesquisa sendo classificada no domínio *Aqui não tem condições*. Ressalta-se que a nomenclatura da categoria teve origem nas expressões dos próprios professores de química.

As expressões da categoria foram usadas de forma recorrente (com variações) por todos os sujeitos. Para os professores, a expressão adotada estava vinculada a fatores como: i) sucateamento da escola pública; ii) despreparo docente para o uso das tecnologias digitais de modo geral; iii) jornada de trabalho excessivamente longa em sala de aula; iv) comportamento dos estudantes; e v) empecilhos burocráticos dentro da escola. Assim, a expressão *Aqui não tem condições* vincula-se diretamente ao cotidiano do professor de química das escolas públicas da rede estadual de Caxias do Sul-RS frente aos desafios em contemplar o ensino de química tendo como recurso mediador o uso das tecnologias digitais.

Nas escolas públicas da rede estadual de Caxias do Sul-RS, a análise das condições para o uso das tecnologias digitais pelo professorado inicia-se pela infraestrutura inadequada dos laboratórios. Tanto de informática quanto de ciências, os laboratórios, via de regra, apresentam condições que dificultam o trabalho do professor: “A infraestrutura aqui é muito, muito, muito limitante” (Diogo Cão). “A escola pública do Brasil é complicada. É precária, falta muita coisa, desde recursos materiais até recursos humanos!” (Bartolomeu Dias). A situação de carência e abandono deixa transparecer no professorado um sentimento de angústia e desesperança com vistas a melhorias: “Aqui, no Estado [Rio Grande do Sul], é assim... fazer o quê?” (Diogo Cão).

De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2006, citado por DIAS; SILVA, 2010), o número de escolas de Ensino Médio com laboratórios de informática em todo o território nacional era de 15.173 escolas no ano de 2006, enquanto, no mesmo ano, o número de escolas de mesmo nível educacional que apresentavam laboratório de ciências era de 11.364. Diante desses números, os autores salientam o interesse dos gestores pelos laboratórios de informática em detrimento dos laboratórios de ciências. Possivelmente, tal interesse estaria vinculado à necessidade de melhorias emergenciais nas escolas e no próprio desenvolvimento tecnológico das últimas três décadas.

Sobre isso, um dos professores de química demonstrou angústia e desalento por entender que “a educação pública ao longo dos anos se autodesvalorizou. O que conta são números! Temos um laboratório de informática e 30 máquinas, agora se estão sendo usados ou se estão funcionando é outra coisa. Aí fica difícil, né?” (Fernão de Magalhães). O professor, ao falar de números, refere-se à carência/ausência de apoio de toda ordem ao docente da escola pública *diante de apenas números*, que seriam os recursos disponibilizados à escola pelo Estado, porém, sem manutenção, formação, recursos humanos e condições de segurança.

A mera existência de laboratório de informática nas escolas públicas não necessariamente implica recursos potenciais para o professor aprimorar, aprender ou (re)formular suas aulas, pensando-as com o uso das tecnologias de forma criativa e lúdica. Segundo Dias e Silva (2010), é comum nas escolas do Brasil administradas pelo Estado a situação de abandono, sendo possível “encontrar nesses laboratórios oito, dez ou doze computadores, muitos dos quais, senão todos, quebrados ou obsoletos e à espera de conserto ou substituição, obstruída pela burocracia das administrações regionais” (DIAS; SILVA, 2010, p. 625).

Aqui o que tenho é quadro e giz! E acabou! Nesta escola tem cinco computadores funcionando de oito ao total para turmas de até 35 alunos! Então, dá pra dizer que não tem, pois não posso usar com os alunos. É complicado! (Vasco da Gama).

Aqui na escola nós até temos um laboratório de multimídia, mas eu fui poucas vezes lá. Aqui nós não temos um técnico para ajudar, tu não consegue fazer praticamente nada com aqueles computadores sem ajuda de uma pessoa mais especializada (Diogo Cão).

Não uso o laboratório de informática nas aulas de química. O acesso é complicado e tem muita quantidade de aluno. Lá é apertado para ficar... Aqui não tem condições! Nenhuma condição! Tinha vários computadores quebrados; os alunos roubam os mouses, estragam coisas assim deste tipo... Sem condições! (D. Sebastião).

Fica claro nas narrativas dos professores de química que o espaço de informática é um agente causador de problemas, em vez de ser um agente potencializador didático. A situação de falta de manutenção, quantidade insuficiente de máquinas funcionando para o número de estudantes das turmas e ausência de um técnico laboratorista para auxiliar o professor nas aulas frente aos recursos tecnológicos, de acordo com Dias e Silva (2010), é minimizada por meio do uso de equipamentos capazes de atingir um grande número de pessoas. É o caso das exposições com o uso de projetor (*datashow*).

Considera-se a “projeção em sala de aula como uma forma de alcançar todos os estudantes simultaneamente e, embora se abra mão da interatividade e da participação direta dos estudantes, esta será a saída mais viável” (DIAS; SILVA, 2010, p. 625). Isso quando a escola tem esse tipo de equipamento, o que, no caso das escolas em que os professores abordados para a entrevista atuavam, não era a regra.

De acordo com Cysneiros (1999), o uso do projetor (*datashow*), geralmente partindo de criações/reproduções com o PowerPoint, reforça a inatividade do estudante dentro de sala de aula. A situação auxilia para que as tecnologias apenas potencializem o caráter expositivo do trabalho do professor, muitas vezes considerado de pouca importância para o alunado.

Outro aspecto de relevância para a construção desta categoria diz respeito à formação dos professores de química para utilizar os recursos tecnológicos em suas práticas. Os sujeitos da pesquisa deixam clara em suas narrativas a deficiência formativa face às possibilidades tecnológicas:

Não, não fiz nenhum, não tive acesso a nenhum curso de formação para usar tecnologia nas minhas aulas. Nunca soube de nenhum curso e nem tive acesso e, caso tivesse um curso de capacitação, meu tempo livre para fazer seria de no máximo de uma hora/dia. (D. Sebastião)

A maioria dos meus colegas daqui só são professores da rede pública estadual, se obrigam a fazer quarenta, sessenta horas, trabalhando manhã, tarde e noite. Quando eles fariam curso? O educador deve estar preparado para usufruir das vantagens que a tecnologia pode te dar, mas não sabem acessar a internet. O professor deveria ser preparado para trabalhar com essa ferramenta, e ele não é. (Bartolomeu Dias)

Nenhum dos professores de química declarou que tivesse realizado cursos de capacitação e/ou formação para utilizar as tecnologias digitais em sua prática docente. Ainda, uma das justificativas para não apresentarem formação específica para a utilização das tecnologias digitais em suas rotinas profissionais ou pedagógicas passava pela realidade diária do professor, que “encontra-se sobrecarregado com aulas em mais de um estabelecimento, falta-lhe tempo para estudar e experimentar coisas novas” (CYSNEIROS, 1999, p. 12).

A carência formativa impossibilita o professor de discorrer inclusive sobre o que poderia ser melhor caso utilizasse a tecnologia em suas aulas de química: “Não tenho um curso específico para usar tecnologia nas aulas e como nós aqui não usamos muito as tecnologias eu não tenho condições nem de responder o que poderia ser melhor” (Diogo Cão). Ainda como justificativa para o não uso dos recursos tecnológicos no cotidiano, é citado o aspecto da falta de domínios sobre as especificidades relativas à matéria: “Professor com falta de domínio do conteúdo, assim não consegue estabelecer relações, como que vai fazer relações com o uso de computador e internet? Não tem como fazer!”. (Bartolomeu Dias)

Dias e Silva (2010) enfatizam a aversão dos professores ao uso do computador em suas aulas ou em suas atividades profissionais extraclasse. Segundo os autores, o principal motivo da recusa do professorado está entre os docentes mais antigos, “aos quais não interessa aprender a fazer uso educacional das tecnologias em seus últimos anos de exercício, sobretudo porque não lhes sobra tempo para isso em meio ao extenso número de aulas” (DIAS; SILVA, 2010, p. 625), situação essa que foi verificada nas narrativas dos professores de química:

Aqui a gente tem professores mais antigos que tem dificuldades de utilizar [as tecnologias] e às vezes, dão aulas muito boas, muito da realidade do aluno lá na sala, com apenas o quadro e o giz, mas o aluno reclama, porque o mundo dele agora tem internet no celular! Eu acho que a gente também tem que procurar ter. A gente tem que usar! (D. Sebastião)

O que também chama a atenção na declaração de D. Sebastião, além do fato de a argumentação estar pautada na idade dos professores os quais nem sequer tiveram algum contato com um computador e exercem o magistério em meio ao desenvolvimento alucinante das tecnologias digitais, é a situação de clamor feita

pelo estudante aos professores frente ao uso de metodologias variadas, preferencialmente de tecnologias como o computador, conectado à rede mundial de computadores. Entretanto, há um contra-argumento nas narrativas dos professores, expresso aqui da seguinte forma:

Os alunos não estão preparados para que os professores usem as tecnologias para facilitar o entendimento das disciplinas, pois quando você pede um trabalho, eles vão lá no Google e digitam e me trazem tudo o que enxergar sem classificar, sem saber a qualidade, sem ter noção nenhuma do que estão fazendo. (Vasco da Gama)

A imaturidade dos estudantes com relação ao uso das tecnologias é um fator de desmotivação para os professores usarem as tecnologias em suas aulas e, também, para acreditarem que a aula convencional é o caminho adequado e um dos poucos possíveis para a abordagem de suas disciplinas. De acordo com Dowbor (2001, p. 9), as tecnologias “em si não são ruins. Fazer mais coisas com menos esforço é positivo. Mas a tecnologia sem a educação, conhecimentos e sabedoria que permitam organizar o seu real aproveitamento levam-nos apenas a fazer mais rápido e em maior escala os mesmos erros”.

Os docentes de química consideraram que os estudantes apresentavam dificuldades dentro do esperado para a disciplina de química de nível do Ensino Médio e acreditavam que uma das vantagens do uso das tecnologias digitais seria a motivação para a aprendizagem: “Aulas com tecnologia, com uso do computador, datashow, vídeos, motiva o aluno e geralmente é bem para isso que eu uso: para motivação” (D. Sebastião). Entretanto, em todas as narrativas dos professores de química, apareceu com maior ênfase a dificuldade do estudante em considerar o espaço laboratorial de informática como local de estudos e aprendizagens, assim como é a sala de aula convencional.

“Para os alunos o laboratório de informática é espaço de baderna, é espaço de ficar à vontade, sem fazer muita coisa” (Bartolomeu Dias). Quando algum professor se “arriscava” a usar alguma tecnologia, era para demonstrações, voltando ao caso apontado por Cysneiros (1999) anteriormente. Segundo D. Sebastião, teria “que ser uma coisa curta, não pode ser uma coisa que demore muito”, pois, caso contrário, os estudantes se desinteressariam rapidamente pelo que estivesse sendo exposto.

Com isso, destaca-se o imediatismo característico da sociedade da informação, o que desperta no professor um sentimento de “tempo perdido” (D. Sebastião) no preparo da atividade. Essa situação é um dos reflexos da carência de formação dos professores para a utilização das tecnologias digitais como parte integrante do leque de recursos didático-pedagógicos disponíveis na atualidade e do despreparo da comunidade escolar como um todo.

Sobre a questão do domínio do conteúdo exposta pelo docente Bartolomeu Dias, como se já não bastasse a infraestrutura, praticamente de toda ordem, ausente ou carente das escolas, ainda existe, na visão do próprio docente, a

precária formação inicial do professor. O depoimento é convergente com o que afirma Cysneiros (1999): “Tenho encontrado pessoas ensinando matérias que não dominam, com o professor evitando sempre que pode a sala de aula ou fazendo de conta que ensina, em parte, resultado de um esgotamento profissional prematuro”. (CYSNEIROS, 1999, p. 12)

A estrutura da educação é uma piada! Hoje nós temos aqui no máximo 50% dos professores com formação nas suas respectivas áreas dando aula. Isso quando estão formados em alguma área. Então de que jeito que o cara vai estabelecer alguma relação com outro tipo de recurso? (Fernão de Magalhães)

Fernão de Magalhães apresentou uma postura incisiva sobre a maneira como a formação do professor na área de atuação influencia o trabalho docente. Em sua concepção, é inconcebível o fato de algum professor não atuar em sua área específica de formação. Para Cysneiros (1999), as próprias formações iniciais dos professores não ajudam o docente a estabelecer relações com as tecnologias em voga, quanto mais atuar em áreas em que não são habilitados.

Nas escolas, também há os entraves burocráticos, que, na maioria dos casos, impedem o uso dos laboratórios de informática conforme o andamento das atividades em sala de aula: “Aqui tem muitos entraves! Por exemplo, um dia você está trabalhando um conteúdo X, só que aí neste dia, o laboratório não está disponível, pois temos um laboratório para todas as turmas, aí o cavalo já passou...” (Bartolomeu Dias). O mesmo professor ainda expôs os problemas da quantidade de alunos por turma – média de 35 alunos – e o número inadequado de computadores nos laboratórios de informática para atender a todos.

A programação de uso do espaço laboratorial não era compatível com o andamento dos conteúdos específicos de cada disciplina, e nem poderia ser diante da quantidade de turmas da escola para apenas um laboratório de informática. A forma encontrada por Bartolomeu Dias para expressar a falta de convergência (“aí o cavalo já passou...”) exprime a oportunidade didática que se perdia ao não conseguir o acesso aos computadores quando se precisava. Não se podiam simplesmente aproveitar as oportunidades que surgiam partindo da situação de desejo de saber do estudante; “aí dá o desânimo no professor”, conforme declarou o próprio Bartolomeu Dias.

Dias e Silva (2010) apresentam de forma condensada os entraves mais costumeiros para os professores com relação ao uso das tecnologias digitais no ensino de ciências: i) limitação da carga horária para as ciências, o que inviabiliza atividades que requerem tempo destinado à interação entre os estudantes, mediada por intervenções do professor; ii) deficiências na formação dos professores, incluindo-se aí o abismo entre a produção científica acadêmica e a literatura ao alcance do professorado em exercício; iii) longas jornadas de trabalho, que impossibilitam ao professor elaborar qualquer atividade que fuja ao habitual, sobretudo quando exigem pesquisa e reflexão; e iv) elevado número de alunos por turma.

Percebe-se que esses entraves coincidem com aqueles apresentados pelos professores de química da rede estadual de Caxias do Sul-RS entrevistados neste trabalho.

Domínio do Ajuda a ver o cotidiano

Nesta subseção, apresentam-se as narrativas, as descrições e as interpretações da categoria que emergiu da análise do corpus da pesquisa no domínio *Ajuda a ver o cotidiano*. Ressalta-se que a nomenclatura da categoria teve origem nas expressões dos próprios professores de química, uma vez que foram utilizadas de forma recorrente (com variações) por todos os sujeitos, assim como ocorrido com a categoria *Aqui não tem condições*.

A expressão adotada para esta categoria, de acordo com os professores de química, está vinculada a fatores como: i) abstração da química; ii) uso das tecnologias digitais para estabelecimento de relações entre a química e o cotidiano dos estudantes; iii) concepção histórica acerca da dificuldade de compreensão inerente à disciplina de química. Assim, a expressão Ajuda a ver o cotidiano vincula-se diretamente à possibilidade de visualização, por parte dos estudantes, dos fenômenos, dos princípios e das leis da química tendo-se como recurso mediador as tecnologias digitais.

De acordo com as narrativas, as tecnologias digitais têm um papel fundamental nos processos de ensino e aprendizagem da química, pois é possível transpor o abstrato para o visual por meio do digital. Segundo Dowbor (2001, p. 11), “não é somente a técnica de ensino que muda incorporando uma nova tecnologia”, mas, também, ao incorporar as tecnologias ao ensino, o professor altera a própria concepção de ensino e de educação.

“A tecnologia digital faz diferença na possibilidade de eu trazer para o aluno aquilo que ele pode enxergar, ou seja, a química no dia a dia dele” (Vasco da Gama). Aqui, aparece nitidamente a preocupação quanto ao “ver” e com as relações que o estudante pode estabelecer com aquilo que o circunda no mundo, apontando para a responsabilidade da formação do cidadão que a disciplina de química pressupõe.

Santos e Schnetzler (1996, p. 28) consideram que “a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”. A mesma preocupação está na narrativa de D. Sebastião:

As dificuldades dos alunos em química estão em relacionar o conteúdo com o dia a dia deles. Esse papel fica para o professor, para tentar facilitar esse caminho deles [estudantes], porque o que eles estão vendo lá [sala de aula], o que estão copiando, o que eles estão anotando, aquelas fórmulas, aquelas coisas tem no dia a dia deles.

O depoimento acima coloca o docente de química como responsável direto por “facilitar o caminho” dos estudantes até o entendimento de que tudo o que circunda a disciplina de química dentro de sala de aula está também no contexto da vida deles fora das paredes da escola. Assim, a química ajudaria os estudantes a enxergarem o mundo na sua forma mais íntima, e o professor é o sujeito que vai conduzir ao desnudar.

De acordo com Lopes, Souza e Del Pino (2004), a identificação de representações sobre o entrelaçamento da química com o cotidiano do estudante também está conectada com uma valorização da ciência e da própria disciplina de química. Para entender o cotidiano em seu íntimo, primeiramente é necessário entender os conteúdos da disciplina que se está abordando. O domínio sobre as representações, de acordo com os autores, exige do professorado atualizações constantes, levando, com isso, à negação da inutilidade dos conteúdos trabalhados em sala de aula. A situação de valorização dessa relação com o cotidiano pôde ser percebida no depoimento do professor Fernão de Magalhães: “para entender a química, basta olhar ao redor”.

Uma das formas possíveis encontradas pelos professores de química da rede pública estadual de Caxias do Sul-RS para minimizar a abstração inerente aos assuntos da disciplina atraente aos olhos dos estudantes foi o uso das tecnologias digitais dentro das suas reais possibilidades: “O que mais eu tenho utilizado agora são os vídeos. ‘Videozinhos’ baixados do YouTube para que eles [estudantes] vejam. A dificuldade deles é enxergar isso [as abstrações]” (D. Sebastião). O professor D. Sebastião fazia uso das tecnologias digitais para projeções de vídeos que podiam ser baixados por meio de *download* na rede mundial de computadores a partir de sua residência, em seu próprio computador portátil, para depois serem usados em suas aulas.

Na escola, a conexão com a rede mundial de computadores não permitia fazer *downloads*, devido à baixa velocidade disponível, e, no laboratório de informática, as condições não eram favoráveis – conforme narrativa do próprio D. Sebastião exposta anteriormente: “Aqui não tem condições! nenhuma condição!” . O docente acreditava que, ao utilizar vídeos para exemplificar/visualizar fenômenos, práticas laboratoriais ou explicações sofisticadas até mesmo dos próprios conteúdos do programa, minimiza as dificuldades dos estudantes com os conteúdos programáticos da disciplina de química na sala de aula.

Ao ser considerada a situação de necessidade de visualização, é possível estabelecer conexão disso com o aspecto da comprovação empírica que aparece na disciplina de química. De acordo com Lopes, Souza e Del Pino (2004, p. 157), “o ver torna-se o grande critério nesta ciência que opera, justamente, com o que não se vê”, e, assim, “as tecnologias conectadas na internet podem servir de lente para o aluno perceber a química no dia a dia dele” (Vasco da Gama). Para esse docente, tecnologias como o computador conectado à rede mundial de computadores podem servir para que o estudante perceba a química da sala de aula no cotidiano,

uma vez que “a utilização de uma ferramenta computacional faz surgir condições para que o aluno possa gerar um conhecimento, antes não proporcionado pelas limitações da tecnologia do lápis e papel” (VASCONCELOS et. al., 2005, p. 2).

As representações do conhecimento químico são construções teóricas da química sobre a realidade. Um dos objetivos dessas representações é a compreensão de fenômenos “em termos do arranjo e movimento de moléculas e átomos” (BENITE, A.; BENITE, C.; SILVA FILHO, 2011, p. 72). Para os autores, o uso de tecnologias, em especial o computador, permite diferentes formas de representação e, com isso, formas de comunicação estruturadas partindo-se das – agora – novas representações do saber químico. Giordan e Góis (2005) corroboram essa ideia apontando que as tecnologias digitais, além de permitirem múltiplas representações, favorecem a manipulação dos objetos de ensino em funções como translação, rotação e afins.

Os professores de química entrevistados, de modo geral, elegeram a área da química orgânica como sendo a especificidade dos conhecimentos químicos que mais necessita do uso das tecnologias digitais: “As tecnologias, como o computador, facilitam muito quando o assunto é a química orgânica, mas com cuidados, né, não pode ser uma coisa que demore muito, pois temos conteúdos a vencer” (D. Sebastião). Aqui, o docente demonstrou a existência do paradoxo tempo versus ensino. Para esse professor, é importante, além de facilitar o entendimento do estudante, “vencer” o conteúdo, abordando todos os assuntos indicados para o ano letivo, desconsiderando as necessidades tanto dos professores quanto dos estudantes.

Já Bartolomeu Dias, com suas palavras, afirma não ser “conteudista” e diz que o que vale é “prender a atenção do estudante”: “Fico no conteúdo o tempo que achar necessário, porque são eles que me dizem o tempo de ficar em cada conteúdo”. Assim, para Bartolomeu Dias, o “bom na verdade seria se a gente tivesse à disposição na sala uma sala de aula informatizada”, fazendo uso das tecnologias durante o tempo que fosse necessário para auxiliar os estudantes, pois “a [química] orgânica é um ‘abraço’ dentro da internet; quando entra nas estruturas do carbono, meu Deus do céu! Isso é computador puro!”.

A referência de Bartolomeu Dias ao fato de a área da química orgânica ser “computador puro” é devido aos conteúdos e ao nível de abstração que a mesma envolve. O discurso de Fernão de Magalhães corrobora essa ideia: “Na orgânica faz uma diferença enorme! Porque tu ver uma estrutura de um composto, por exemplo, não tem explicação que dê conta disso. Eles começam a ver aquilo, porque a química, se tu ficar só na palavra, é muito abstrato, muito abstrato”.

CONCLUSÃO

Este trabalho expõe as conclusões diante de incursão empírica pelas representações de professores da disciplina de química vinculados à rede pública es-

tadual de educação do município de Caxias do Sul-RS. Vale ainda ressaltar que não foi objetivo aqui apregoar generalizações de qualquer natureza, e, sim, evidenciar representações docentes assumidas diante de construções pessoais e profissionais dos sujeitos participantes no contexto escolar ao qual pertencem.

As situações que fizeram emergir a construção das categorias *Aqui não tem condições* e *Ajuda a ver o cotidiano*, a partir das narrativas dos professores de química, podem ser enquadradas tanto no sistema didático quanto no entorno social tratado por Chevallard (2005). Isso implica conjecturar que, no que envolve as tecnologias digitais no ensino da química, aspectos como as condições estruturais das escolas, a formação e a área de atuação dos professores, a imaturidade dos estudantes, a burocracia interna, juntamente com as pressões políticas e sociais, estariam interferindo diretamente no desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico dos professores de química no que se refere à inserção no ambiente escolar de recursos tecnológicos como instrumentos potencializadores da transposição didática dos conhecimentos próprios da área. Assim, caberia ao que Chevallard (2005) denomina de noosfera – o local de interface onde ocorrem os conflitos necessários para a compatibilidade entre sociedade e escola – o papel de (re)estabelecer o equilíbrio entre essas duas esferas do sistema de ensino: a sociedade e a escola.

Ainda, a abstração própria da química foi o foco dos discursos dos professores quando estes enalteceram o emprego das tecnologias digitais no ensino dos conteúdos programáticos, podendo as ferramentas tecnológicas digitais auxiliar o estudante a raciocinar acerca dos fenômenos e dos princípios pertencentes à área da química. Entretanto, Eichler e Del Pino (2000) enfatizam que a tecnologia digital por si não resolve o problema de aprendizagem do estudante e que, para isso, é necessário que essas tecnologias estejam em sintonia com as diretrizes legislativas da escola e com as possibilidades pedagógicas do professor, podendo, assim, estabelecer relações entre o estudante, a química e a sociedade.

Para encerrar, socorre-se, mais uma vez, a Fernando Pessoa na busca pelas palavras corretas (se é que existem) sobre o enredo que constituiu este trabalho, que envolveu as representações dos professores de química e as tecnologias digitais. A relação metafórica final é novamente com o poema *Saudade* (PESSOA, 2008a). Entretanto, neste momento, é um convite aos docentes para reflexão sobre o ensino de química mediado com as tecnologias digitais diante da inevitável presença das mesmas na vida contemporânea. A considerar o apresentado no decorrer deste trabalho, eis os versos de Pessoa (2008a, p. 116): “Paro, escuto, reconheço-me! / [...] / Saudar-te foi um modo de eu querer animar-me, / [...] / Quem me salva de ti?”.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de; RAUPP, Daniele Trajano; MOREIRA, Marco Antônio. A evolução histórica da linguagem representacional química: uma interpretação baseada na teoria dos campos conceituais. In: ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADO-

- RES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis, nov. 2009.
- BARBIER, René. *Escuta sensível na formação de profissionais de saúde*. Conferência na Escola Superior de Ciências da Saúde – FEPECS – SES – GDF. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.barbier-rd.nom.fr/ESCUITA SENSIVEL.PDF>>. Acesso: 20 mar. 2011.
- BENITE, Anna M. Canavarro; BENITE, Cláudio R. Machado; SILVA FILHO, Supercil Mendes da. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 2, p. 71-76, mai. 2011.
- CHEVALLARD, Yves. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. [Título original: La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné]. Traducción de Claudia Gilman. Buenos Aires: Aique, 2005.
- COUTINHO, Clara Pereira. A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos*, 12(1), p. 5-15, jan./abr. 2008.
- CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? *Informática Educativa*, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.
- DIAS, Altamir Souto; SILVA, Ana Paula Bispo da. A argumentação em aulas de ciências como uma alternativa ao uso das novas tecnologias da informação e comunicação em cenários comuns à escola pública brasileira. *Rev. Bras. Est. Pedag.*, Brasília, v. 91, n. 229, p. 622-633, set./dez. 2010.
- DOWBOR, Ladislau. *Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- EICHLER, Marcelo Leandro; DEL PINO, José Cláudio. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. *Química Nova*, 23(6), p. 835-840, 2000.
- ELIAS, Norbert. *A sociedade dos indivíduos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.
- GABEL, Dorothy L. Use of the particle nature of matter in developing conceptual understanding. *Journal of Turkish Science Education*, v. 70, n. 3, p. 193-194, 1993.
- GEBARA, Jamile; MARIN, Conceição Aparecida. Representação do professor: um olhar construtivista. *Ciências & Cognição*, v. 6, p. 26-32, 2005.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIORDAN, Marcelo; GÓIS, Jackson. Telemática educacional e ensino de química: considerações sobre um construtor de objetos moleculares. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 11, n. 21, p. 285-301, jul. 2005.
- GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- JOHNSTONE, Alex H. Macro and micro-chemistry. *The School Science Review*, 64-377, 1982.
- _____. The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, n. 70, 701-704, 1993.
- LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 1999.
- LOPES, Cesar Valmor Machado; SOUZA, Diogo Onofre; DEL PINO, José Cláudio. Professor/a de Ciências Naturais e de Química: a busca de uma identidade. *Educação*, Porto Alegre, ano XXVII, 1(52), p. 153-167, jan./abr. 2004.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MAROJA, Cláudio. (2007). *O Currículo de Química nas Escolas Públicas de Ensino Médio da Cidade de São Paulo*. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- NOVALIS. *L'encyclopédie: notes et fragments*. In: PESSOA, Fernando. *Novas Poesias inéditas*. Lisboa: Ática, 1973.
- PESSOA, Fernando. *Poemas de Álvaro de campos: obra poética IV*. Organização, introdução e notas Jane Tutikian. Porto Alegre, RS: L&PM, 2008a.

- _____. *Mesangem: obra poética I.* Organização, introdução e notas Jane Tutikian. Porto Alegre, RS: L&PM, 2008b.
- POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.* Tradução Naila Freitas. 5 ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.
- RAUPP, Daniele; et al. Uso de um software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica: um estudo de caso baseado na teoria de mediação cognitiva. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, n. 1, p. 18-34, 2010.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas.* 3^a ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1999.
- SÁ, Lucas Vivas de; ALMEIDA, Juscilene de; EICHLER, Marcelo Leandro. Classificação de objetos de aprendizagem: uma análise de repositório brasileiros. In: ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., Brasília, 21 a 24 de julho, 2010. Disponível em: <<http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R0839-1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2014.
- SANTOS, Danilo Oliveira; WARTHA, Edson José; SILVA FILHO, Juvenal Carolino da. Softwares educativos livre para o ensino de química: análise e categorização. In: ENEQ - ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., Brasília, jul. 2010.
- SANTOS, Wildson Luiz P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 28-34, nov. 1996.
- STECANELA, Nilda. *Jovens e Cotidiano: trânsitos pelas culturas juvenis e pela escola da vida.* Caxias do Sul: Educys, 2010.
- TALANQUER, Vicente. Macro, Submicro, and Symbolic: the many faces of the chemistry “triplet”. *Internacional Journal of Science Education*, v. 33, n. 2, p. 179-195, jan. 2011.
- VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; et al. A utilização de software educativo aplicado ao ensino de Física com o uso da modelagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., Rio de Janeiro. *Anais...* 2005.
- WU, Hsin-Kai; SHAH, Priti. Exploring visuospatial thinking in Chemistry learning. *Int. Sci. Ed.*, 88: 465-492, 2004.
- WU, Hsin-Kai; KRAJCIK, J Joseph S; SOLOWAY, Elliot. Promoting understanding of chemical representations: student's use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 38, n. 7, p. 821-842, 2001.

Data do recebimento: 20/05/2014

Data da aprovação: 02/01/2015

Data da Versão final: 03/02/2015

Contato:

Marcelo Prado Amaral Rosa

Avenida Paulo Gama, 110 - Faropilhas, Porto Alegre - RS, Brasil - 90040-060

E-mail: marcelo.pradorosa@gmail.com