



## Entendimentos de Professores Universitários de Química sobre a Crise Ambiental

Ângelo Francklin Pitanga<sup>1</sup>

**Resumo:** Uma documentada crise é defendida por pesquisadores de renome internacional, que trazem em comum o argumento que o colapso vivido não é de natureza ecológica, mas sim social. Estes alertam para a chegada de um possível estágio catastrófico da modernidade. Com vistas às preocupações acima, este artigo tem como objetivo investigar o entendimento de professores universitários sobre a crise ambiental. Encaminhados pelos fundamentos da pesquisa qualitativa, seis docentes foram entrevistados a respeito do tema. A análise dos resultados permitiu inferir a predominância de um entendimento pragmático do processo de crise, marcado pela presença de elementos característicos de uma visão epistemológica racionalista, onde as principais preocupações estão relacionadas com: gestão de recursos, conscientização dos alunos, desenvolvimento de tecnologias substitutivas e formação de mão de obra qualificada.

**Palavras-chave:** Entendimentos. Crise Ambiental. Professores de Química.

## Understandings of University Teachers of Chemistry on the Environmental Crisis

**Abstract:** A documented crisis is defended by internationally renowned researchers who share the argument that the collapse is not of an ecological nature but of a social one. These warn of the arrival of a possible catastrophic stage of modernity. In view of the above concerns, this article aims to investigate the understanding of university professors about the environmental crisis. Based on the fundamentals of qualitative research, six teachers were interviewed about the subject. The analysis of the results allowed to infer the predominance of a pragmatic understanding of the crisis process, marked by the presence of characteristic elements of a rationalist epistemological vision, where the main concerns are related to: resource management, student awareness, development of substitutive technologies and Training of skilled labor.

**Keywords:** Understandings. Environmental Crisis. Teachers of Chemistry.

---

<sup>1</sup> Licenciado e Mestre em Química pela UFS, Doutor em Educação pela UFS. Docente do IFBA. E-mail: [afpitanga2@gmail.com](mailto:afpitanga2@gmail.com)

## Entendimientos de Profesores Universitarios de Química sobre la Crisis Ambiental

**Resumen:** Una documentada crisis es defendida por investigadores de renombre internacional, que traen en común el argumento que el colapso vivido no es de naturaleza ecológica, sino social. Estos advierten para la llegada de un posible estadio catastrófico de la modernidad. Con respecto a las preocupaciones arriba, este artículo tiene como objetivo investigar el entendimiento de profesores universitarios sobre la crisis ambiental. En el marco de la investigación cualitativa, seis docentes fueron entrevistados sobre el tema. El análisis de los resultados permitió inferir la predominancia de un entendimiento pragmático del proceso de crisis, marcado por la presencia de elementos característicos de una visión epistemológica racionalista, donde las principales preocupaciones están relacionadas con: gestión de recursos, concientización de los alumnos, desarrollo de tecnologías sustitutivas y formación de mano de obra cualificada.

**Palabras clave:** Entendimientos. Crisis Ambiental. Profesores de Química.

### 1) A Sociedade de Risco e a Crise Ambiental: Um Caminho Introdutório

A industrialização, o capitalismo, a urbanização, a globalização, estas e outras têm sido categorias conceituais recorrentes nas discussões dos mais variados pesquisadores para compreender o processo da modernidade. Contudo, no centro do debate dessas categorias residem as preocupações com os riscos e efeitos resultados desse processo, que se precipitam sob a forma de ameaças à vida de plantas, animais e seres humanos (BECK, 2011).

Nesse sentido, Beck (2011) busca avançar nas discussões sobre a posição da sociologia frente às questões evidentes dos danos provocados pela ação humana em relação ao ambiente natural. Segundo suas ideias, as categorias acima elencadas, e algumas outras, são insuficientes para considerar a essência da crise ecológica atual. E assim, como produto analítico de suas investigações, propõe aquilo que denominou: *Sociedade de Risco (SR)*, na expectativa de entender a dimensão social e política da degradação ambiental moderna.

De acordo com Beck (2012, p. 17), o conceito de SR designa “uma fase no desenvolvimento da sociedade moderna, em que os riscos sociais, políticos, econômicos e individuais tendem cada vez mais a escapar das instituições para o controle e a proteção da sociedade industrial”. Ainda em Beck (2012, p. 19), SR “designa um estágio da modernidade em que começam a tomar corpo às ameaças produzidas até então no caminho da sociedade industrial”. Surge quando as instituições da sociedade industrial se tornam produtoras e legitimadoras das ameaças que não conseguem controlar, e quando os perigos da sociedade industrial começam a dominar os debates e conflitos públicos e políticos, tanto quanto os privados (BECK, 2012).

As obras do referido autor são marcadas pela preocupação em diferenciar as fases (estágios) da modernidade em: Sociedade Industrial (SI) e Sociedade de Risco (SR). Nesse âmbito, o que diferencia a SI da SR é o fato que na primeira os riscos estavam associados com a criação e distribuição de riqueza, enquanto que na segunda estão relacionados ao poder de evitar ou distribuir os males provenientes da modernidade. Adverte ainda sobre o caráter catastrófico da SR, que pode advir da tecnologia na era nuclear, genética e química (LENZI, 2005).

Outro aspecto importante está relacionado com a globalização das ameaças, pois, de acordo com Beck (2011), os riscos da modernidade cedo ou tarde acabarão alcançando aqueles que os produziram ou que lucram com eles. Não respeitam os limites geográficos; os ordenamentos em ricos ou pobres, industrializados ou em desenvolvimento; tão pouco as artimanhas geopolíticas de transferência de unidade poluidoras para os países em desenvolvimento. Ricos e poderosos não estão seguros perante aos riscos globais, visto que eles contêm o efeito bumerangue (BECK, 2011).

Na atualidade, existem múltiplas ideias sobre a crise ambiental, não existindo consenso, e sendo um campo marcado por visões antagônicas. Para alguns estudiosos, a crise faz parte da evolução natural em que os processos de dominação do homem sobre o meio seriam apenas um sintoma da inércia da mesma evolução da natureza. Outros atribuem os problemas às pressões exercidas aos ecossistemas naturais por conta da implantação e intensificação das atividades humanas, devido ao crescimento vertiginoso da população. E num terceiro entendimento, a crise é tida como construção social. Um processo dinâmico decorrente da evolução da sociedade (PORRAS-CONTRERAS, 2016).

Beck (2011) afirma que os problemas ambientais não são questões do meio ambiente, mas sim problemas, na origem e nos seus resultados, completamente sociais; “problemas do ser humano, de sua história, de suas condições de vida, de sua relação com o mundo e com a realidade, de sua constituição econômica, cultural e política” (BECK, 2011, p. 99). Ou seja, são questões sociais, produto dos *riscos de modernização*<sup>2</sup>, entendido assim:

O arranjo conceitual, o enquadramento categorial na qual, violações e destruições da natureza inerentes à civilização são socialmente concebidas, com base na qual são tomadas decisões a respeito de sua validade e urgência, e definida a modalidade de sua eliminação e/ou manejo (BECK, 2011, p. 99).

---

<sup>2</sup>O conceito de modernização em Beck (2011) significa o salto tecnológico de racionalização e a transformação do trabalho e da organização, englobando, para além disto, muito mais: a mudança dos caracteres sociais e das biografias padrão, dos estilos e formas de vida, das estruturas de poder e controle, das formas políticas de opressão e participação, das concepções de realidade das normas cognitivas.

Isso implica dizer que a integração das destruições da natureza e a circulação universal da produção industrial, deixam de ser vistas como aniquilamento do ambiente natural, e passam a ser constitutivos da dinâmica social, política e econômica. O imprevisto efeito colateral da socialização da natureza é a socialização das destruições e ameaças incidentes sobre ela (BECK, 2011). Os danos às condições naturais da vida se convertem em ameaças globais para as pessoas. “É precisamente essa transformação de ameaças civilizacionais à natureza em ameaças sociais, econômicas e políticas sistêmicas que representa o real desafio do presente e do futuro, o que justifica o conceito de sociedade de risco” (BECK, 2011, p. 99).

A crise origina-se nos questionamentos da racionalidade econômica dominante, assim como as ciências do conhecimento e saberes que serviram de suporte teórico e de meios instrumentais ao processo civilizatório, caracterizado pelo domínio do homem sobre a natureza. Funda-se em críticas contundentes aos cânones epistemológicos, sociais, políticos e culturais enraizados nos sistemas de pensamento e nas formas de organização das sociedades modernas (PITANGA, 2015).

Nesse ínterim, Santos (1988) sustenta que são muitos e fortes os sinais de que a racionalidade científica, modelo hegemônico societário, atravessa uma profunda e irreversível crise e que, do ponto de vista epistemológico, não tem mais condições de sustentar aos rumos da humanidade. Leff (2010) aponta que devemos pensar não somente em uma crise que perpassa pelo limiar do esgotamento dos recursos naturais e que, em convergência com os argumentos de Santos (1988), também alerta para *uma crise do conhecimento*. Assim, precisamos buscar um novo rumo, um norte epistemológico que nos afaste da dominação exercida por esse predador, excludente e voraz paradigma. Faz-se impreterível desencantar e desconstruir os sentidos, as representações mentais que temos sobre natureza, meio ambiente, consumo e produção (PITANGA, 2016).

Na construção do texto, lavamos em consideração as reflexões de Layrargues e Lima (2014), quando apontam a escassez de pesquisas que discutam tão relevante e urgente temática. O posicionamento de Vasconcelos et al. (2014), ao defenderem a importância de tratar tais questões no âmbito do ensino e formação de professores, não representando um efêmero modismo, mas acolhendo o imperativo de contribuirmos para uma educação alicerçada numa cidadania consciente da atual situação da crise ambiental. E ainda Porras-Contreras (2016), quando atentam para as possibilidades de identificar algumas visões de mundo compartilhadas pelos professores, “onde expressam suas

posturas epistemológicas, ontológicas, pedagógicas, éticas, políticas e ambientais, com as quais são preponderantes na construção do significado sobre as realidades ambientais” (PORRA-CONTRERAS, 2016, p. 433).

Assim, dada à importância de compreender a dimensão social e política da degradação ambiental moderna, este artigo tem por objetivo investigar os entendimentos de professores de química que atuam em uma universidade pública federal, fundados no seguinte problema de pesquisa: Como a Química, enquanto Ciência, e os químicos, enquanto seus profissionais, pesquisadores e professores, têm colaborado para o enfrentamento do atual cenário?

## 2) Metodologia: Os caminhos percorridos na Investigação

A opção metodológica para a condução da investigação tomou como referência os pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa qualitativa, alicerçada em seu tripé fundamental: descrição, impressão e interpretação. Com base em Ghedin e Franco (2011), retratamos o caráter holístico deste tipo de abordagem. Partindo do entendimento de holístico como a busca por compreender o fenômeno ou o objeto em sua totalidade. Diante das informações obtidas por meio da realização de entrevistas, dos registros de observações e das impressões coletadas, buscou-se descrever, analisar e interpretar meticulosamente o objeto em tela.

A pesquisa contou com a participação de seis<sup>3</sup> experientes sujeitos (denominados de P1, P2,... P6), tendo entre 7 e 15 anos de atuação, pertencentes ao quadro docente efetivo do departamento de química de uma universidade do Estado de Sergipe. Que atuam em vários cursos de graduação e pós-graduação da instituição. O instrumento formal para a coleta de dados foi a Entrevista de Roteiro Semiestruturado, sendo as informações posteriormente transcritas com a anuência dos entrevistados, aos quais foi solicitado formalizar a permissão através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A análise dos dados coletados foi conduzida partindo do referencial teórico de Layrargues e Lima (2011; 2014), onde apresentam três macro-tendências politico-pedagógicas da Educação Ambiental, a saber: *Conservacionista*, tendo como horizonte o despertar de uma nova sensibilidade humana para com a natureza, orientada pela consciência ecológica e tendo por base a ciência ecológica. *Pragmática*, que tem suas

---

<sup>3</sup>O departamento onde os sujeitos estão lotados é composto por 40 docentes. Eles foram várias vezes contactados e convidados a participar, porém tivemos o retorno dos seis que compuseram a amostra.

raízes no estilo de produção e consumo advindos do pós-guerra. Sua trajetória se voltou, ideologicamente, servindo como um mecanismo de compensação para corrigir as imperfeições do sistema produtivo baseado no consumismo, na obsolescência programada e nos descartáveis. Operando mudanças superficiais, tecnológicas, demográficas e comportamentais. E a *Crítica*, que se apoia enfaticamente na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação de Capital. Há um forte viés sociológico e político buscando conjugar-se com o pensamento da complexidade, ao perceber que os novos riscos e questões contemporâneas não encontram respostas em soluções disciplinares e reducionistas.

### **3) Analisando e Discutindo as informações coletadas nesses caminhos**

Nesta etapa passaremos a apresentar os resultados e a discutir sobre como os docentes reconhecem a crise, e como a Química, enquanto Ciência, e os químicos, enquanto seus profissionais, pesquisadores e professores, têm colaborado para o enfrentamento do atual cenário.

Os dados obtidos apontam para a dissonância nos entendimentos dos sujeitos, pois, no grupo de entrevistados, dois deles, [P1] e [P4], apontaram para a não existência de uma situação de crise, sendo que os demais concordavam com essa possibilidade. Também foi possível evidenciar a inexistência sobre quão (pouco/muito), os químicos têm atuado de modo a mudar esse cenário, sendo que, [P1], [P2] e [P6], afirmam que pouco os químicos têm contribuído, como pode ser visto no excerto abaixo:

[P1] Não acredito em crise! Os problemas ambientais cresceram em função do crescimento da população. Existe uma pequena parcela de profissionais preocupados, e atuam buscando soluções, mas não de uma maneira definitiva, soluções paliativas. Exemplo, um químico que trabalha na indústria desenvolve um processo, diminui a cor, mas não resolve. As ações para atender a legislação não é um enfrentamento definitivo, quando não há leis vamos jogar. Não é assim que funciona? Onde não há leis tudo é permitido.

Algumas ponderações podem ser realizadas quanto à fala de [P1], quando o sujeito ancora as suas concepções tomando como base a associação entre as questões ambientais e o aumento da população mundial. Essa ideia corrobora com os apontamentos de Porra-Contreras (2016) sobre o quão controverso é o tema, pois, pode-se observar no excerto acima, que o sujeito reconhece o crescimento populacional como um problema, mas não reconhece a existência de crise.

Ainda com relação ao aumento da população, faz-se necessário alertar que esse tipo de argumento pode levar a uma visão distorcida, pois conduz à associação direta de que a degradação do ambiente é de responsabilidade maior dos países mais populosos do mundo - que são pobres -, e com isso acaba por tangenciar um ponto crucial, que diz respeito ao estilo de vida opulente dos habitantes dos países ricos, responsáveis pela maior parte do consumo de matéria e energia na produção de bens materiais, que promovem a diminuição dos serviços prestados pelo ambiente natural e, nessa dicotomia entre ricos-pobres, intensificam-se os problemas sociais produtos dessa crise.

Ainda sobre o reconhecimento da crise, descreve assim [P5]:

[P5] Crise! Qual Crise?! Eu acho que existe um estado crítico e nós marchamos para ele, boa parte do nosso desenvolvimento não é sustentável. A nossa sociedade vive basicamente de um recurso que não é renovável que é o petróleo, que vai acabar!

A emergência da consciência do risco na civilização industrial não é de fato uma página gloriosa na história das ciências naturais. Emergiu a despeito da contínua negação científica e continua a ser reprimida. Até o presente, a maioria dos cientistas se posiciona no lado oposto dela (BECK, 2011). A nosso ver, este posicionamento deve-se não por uma simples negação da existência, mas devido a um entendimento restrito da problemática ambiental, ao considerar as questões de natureza e tecnologia, economia e medicina. É o que Beck (2011, p. 30) tem apontado como “*déficit do pensamento social*”. Conforme corrobora a fala de [P2]:

[P2] Eu acho que sim! Mas muito pouco... muito pouco... eu como professora e pesquisadora, eu acho que a gente não tem a noção da gravidade de tudo isso. São poucos, são pouquíssimos.

Nesse ínterim, os fundamentos de Leff (2010, p. 167) são elucidativos quando afirma, de modo peremptório, que a crise ambiental deve ser analisada como uma categoria social. “A questão ambiental é uma problemática de caráter eminentemente social e não estreitamente ecológica: está crise foi gerada pela racionalidade teórica, formal e instrumental da ordem econômica e jurídica em que se fundou a modernidade”. Ainda sob este prisma analítico, Porra-Contreras (2016, p. 434) enfatiza que:

Na construção social da crise ambiental, se reconhece o campo ambiental como um sistema de relações sociais, definido pela posse e produção de uma forma específica de capital simbólico. É uma disputa de espaço, que trabalha com certas estruturas historicamente constituídas em que há

instituições específicas, regras e leis próprias de sua operação. O campo ambiental é caracterizado pela existência de um capital comum e a luta pela sua apropriação, considerando que é aí onde se entrelaçam uma série de relações objetivas de poder entre indivíduos, constituindo-se uma prática social pluriparadigmática. (Tradução livre do autor).

Num segundo momento os sujeitos começaram a discorrer sobre o quão os químicos têm feito para enfrentar a crise, como realçado nos excertos abaixo de [P3] e [P6]:

[P6] Eu acredito que dentro das limitações cada um tem contribuído isso é ponto, há contribuições. Agora eu acho que as contribuições são muito limitadas. Eu acho uma coisa que nos enquanto formadores, enquanto professores, o que a gente deve fazer é realmente continuar esse processo de conscientização. É necessidade que temos de preservação do ambiente, das questões ambientais. [...]

[P3] Eu acho que a Sociedade Brasileira de Química, os profissionais da química, eu acho que tem uma grande gama de pessoas preocupadas em desenvolver novas alternativas de produtos, de materiais, de processos, de otimização de processos, mas ninguém vai fazer porque quer. Vai fazer se não vai tomar multa. Vai fazer porque alguém está mandando, porque se não, vai tomar multa.

São recorrentes nas falas alguns descritores como: busca de soluções; competência técnica; desenvolvimento e otimização de produtos e processos; atender às normas, leis e regulamentações; químicos muito bem treinados para desenvolver soluções; conscientização. As análises das entrevistas nos revelam evidências que permitem inferir sobre os entendimentos predominantes. Estes, caracterizados no contexto da racionalidade técnica, que, em certa medida, representa um paradigma limitado para enfrentar os tão complexos problemas da sociedade atual. Ainda em [P3]:

[P3] Tem um monte de químico tentando fazer síntese, e ao invés de solvente tipo tetrahidrofurano (THF), tá usando água, por que é ambientalmente correto, perfeito! Maravilhoso! Só que fazer pesquisa é caro, e ninguém quer pagar caro e anos de pesquisa, enquanto podia estar produzindo com o solvente. Ele só vai modificar se ele perceber um benefício capitalista. O que eu vejo é por trás das coisas, por que as pessoas estão interessadas nisso, não é pelo simples processo. Somos extremamente competentes no sentido de propor alternativas para processos.

Os supracitados discursos nos relevam a crença de que os técnicos são responsáveis por propor *soluções* para a crise, ou ainda para os problemas atuais, ao afirmar [P3]: *Somos extremamente competentes no sentido de propor alternativas para processos*. Ou em [P5] quando: *Precisamos de químicos muito bem treinados para desenvolver soluções*. Porém,

em contrapartida, enxergam a complexidade da crise quando elencam diversos interesses envolvidos, entre eles os econômicos, e assim apontam que as decisões não dependem somente de critérios ou determinações técnicas.

[P5] Falando sinceramente, o que motiva o cuidado com o meio ambiente é a economia. E a partir do momento em que o descuido com a natureza começa a afetar de modo demasiado os seres humanos, ou seja, nos somos um tanto egoístas. Por exemplo, muitas empresas só cuidam do meio ambiente por que se não serão multadas, elas não fazem por que são boazinhas.

Prosseguindo nas análises, observou-se que os sujeitos levaram em consideração as dimensões: ambiental, econômica e política. Com relação à *ambiental*, está caracterizada por elementos de várias correntes categorizadas por Sauv  (2005); a *Recurcionista*: numa preocupação para com a Gestão Ambiental; a *Resolutiva*: buscando levar ao conhecimento das pessoas os problemas ambientais, de modo a desenvolver competências para resolvê-los; e, ainda, a *Cientificista*: num deslocamento discursivo na perspectiva de substituição dos modelos produtivos e tecnológicos.

Relacionada à *dimensão política*, foram evidentes discursos que remetem a preocupações eminentemente voltadas para atender normas, padrões, resoluções e/ou leis, tratando destas questões numa perspectiva de Gestão Ambiental, ou, segundo Leff (2010), são preocupações em Saneamento Ambiental. Assim, infere-se que o esforço depositado é para formar técnicos de excelente qualidade que saibam qualificar, quantificar e gerir processos, pois, possíveis substâncias que podem ser parametrizadas por essas normas não podem deixar de atender aos padrões. Como enfatizam [A1] e [A3]:

[A1] Quando não há leis vamos jogar. Não é assim que funciona. Onde não há leis tudo é permitido.

[A3] Mas ninguém vai fazer porque quer. Vai fazer se não vai tomar multa. Vai fazer porque alguém tá mandando, porque se não, vai tomar multa.

Com isso, a dimensão política é tida como reguladora de ações, responsável pelo estabelecimento de padrões de condutas, leis; e assim, outras questões de relevante pertinência, e que poderiam estar envolvidas como: acordos vinculados a erradicar a pobreza extrema e os problemas planetários de poluição; garantias do respeito à diversidade biológica, cultural e de democracias participativas; o combate às ações de grupos mafiosos e da corrupção, não foram observadas. Ademais, elenca-se ainda a luta

para aumentar os incentivos públicos para o financiamento das pesquisas que priorizem diminuir a dependência dessa atividade aos grandes grupos empresariais (VILCHEZ e PÉREZ, 2011).

Os dados levantados nessa investigação coadunam com os apresentados por Roloff e Marques (2014) quando, em pesquisa realizada com docentes de universidades do Sul e Sudeste do Brasil, revelaram falas nas quais a química surge como remediadora dos problemas ambientais, numa concepção fundada na proposição de alternativas e soluções para os problemas; e a prevenção ambiental é tida como princípio dos químicos, cuja prerrogativa de atuação aponta para uma nova forma de pensar na qual se evite contaminações.

Porras-Contreras (2016); Cortes Junior e Fernandez (2016) procederam seus estudos com discentes de cursos de licenciatura em química na Colômbia e no Brasil, respectivamente, e seus dados revelam a predominância das visões naturalista e conservacionista, onde prevalecem preocupações com o esgotamento e a contaminação das diversas fontes de insumo, com ênfase às fontes de recursos não renováveis.

Quanto às aproximações observadas pelas análises entre os entendimentos de docentes em atuação, considerados experientes, e os discentes em formação inicial, destacam-se aqui as preocupações, com uma articulada relação de causa-efeito, nas quais o professor do ensino superior assume a responsabilidade de formar os que atuarão na educação básica. E, esta relação pôde ser observada nas várias pesquisas devido a existência de elementos que aproximam os entendimentos dos diferentes grupos acima citados.

Corroboramos com as advertências de Guimarães (2013) ao apontar para a boa intencionalidade dos docentes e suas preocupações no desenvolvimento de suas atividades, apesar de apresentarem práticas alicerçadas em visões epistemológicas modernas, que são questionáveis. E assim, “tendem a perpetuar, seguindo essa tendência a reprodução de uma realidade estabelecida por uma racionalidade hegemônica” (GUIMARÃES, 2013, p. 21).

Nesse contexto, faz-se necessário questionar alguns aspectos relacionados à formação de professores de ciências/química. Entendemos que tais formações carecem de atenção direcionada para as situações do mundo atual, seus problemas de igualdade, justiça social e ambiental, notadamente interligadas ao modelo centenário conduzido pelas ideias de progresso e desenvolvimento. São necessárias, durante as formações, a inserção de discussões sobre as questões éticas e as implicações da ciência e tecnologia na sociedade. Na realidade, não temos conseguido atender as exigências de um mundo em constante

formação, pois privilegiamos uma formação científica, negligenciando a formação humana e social dos professores (VASCONCELOS et al., 2014).

Assim, reafirmamos o posicionamento de Cortes Junior e Fernandez (2016), quando defendem a necessidade dos profissionais em educação receberem formações complementares, em especial os formadores, incluindo entre elas o desenvolvimento didático-pedagógico da dimensão ambiental, com foco em metodologias integradas, na transversalidade e na interdisciplinaridade.

As falas outrora transcritas nos revelam elementos significativos de uma vertente conservacionista, estilo de pensamento marcante até a década de 1990, segundo Layrargues e Lima (2011; 2014), período no qual as denúncias associadas com a degradação do ambiente natural tornaram-se a faceta visível dos problemas ambientais, estes, por sua vez, eram percebidos como efeitos colaterais de um projeto inevitável de modernização, passíveis de serem corrigidos “ora pela difusão da informação e de educação sobre meio ambiente, ora pela utilização dos produtos do desenvolvimento científico e tecnológico” (LAYRARGUES e LIMA, 2011, p. 5).

Assim, a análise dos dados coletados permite inferir sobre a predominância das ideias da macrotendência político-pedagógica *Pragmática*. Entendida como uma evolução histórica da conservacionista, é caracterizada pelo viés ecológico, perdendo de vista as dimensões sociais, políticas e culturais que são questões indissociáveis da gênese e da dinâmica da crise ambiental. Limitando a complexidade dos problemas à mera questão do empenho e dedicação na busca incessante por inovações tecnológicas, e acreditando que a ação da mão invisível da economia possa agir de modo a corrigir as *imperfeições do sistema produtivo*, como princípios capazes de promover um estado de transição.

E acabam convergindo com a noção de consumo sustentável, que também se relaciona com a economia de energia ou de água, o mercado de carbono, as ecotecnologias, e demais expressões do conservadorismo dinâmico que operam mudanças superficiais, tecnológicas e comportamentais (LAYRARGUES e LIMA, 2014, p. 31).

As críticas ao caráter pragmático partem, principalmente, da ausência de reflexão que permita a compreensão articulada e contextual de causas e efeitos dos problemas ambientais e, segundo Layrargues e Lima (2014), essa ausência reflexiva deriva da tão questionada crença da neutralidade científica, e resulta de uma percepção superficial e despolitizada das relações sociais e suas interações com o ambiente, sendo carentes de uma

profunda reflexão sociológica, como aponta Beck (2011), apresentam déficit de pensamento social.

Não obstante, não se pode omitir que mesmo em menor proporção, elementos da macro Tendência crítica também se fizeram presentes nas falas dos sujeitos entrevistados, ao relevarem ideias baseadas na possibilidade de abertura e de diálogos, principalmente no que tange as discussões que envolviam os capitais políticos e econômicos que as grandes corporações possuem e, que de certa forma, acabam por influenciar de modo a direcionar as expectativas e as atividades desenvolvidas pelos profissionais da química. A inserção das questões políticas e econômicas conduz ao entendimento da complexidade dos problemas ambientais, afastando das concepções reducionistas que são marcadamente empobrecedoras.

#### **4) Considerações Finais**

O modo de vida capitalista, fundado na ideia de uma sociedade de consumo, vem tratando os recursos naturais como fontes infinitas. E a química ocupa posição central nesse contexto, primeiro pela relação direta com as indústrias de transformação e produção de bens de consumo. E, num segundo momento, por conta das preocupações com a remediação, quantificação, saneamento e várias atividades relacionadas ao controle de substâncias químicas a partir das atividades antrópicas.

Vivemos num contrassenso onde a sociedade é ditada pelos ritmos da economia, essa controlada por poucos, com o intuito de atender ao interesse de outros poucos. E assim, numa compulsão econômica frenética e desenfreada, passados centenas de anos de intensa exploração da natureza, observam-se claros sinais de um possível colapso que está além da extinção dos recursos naturais, passando pela exploração e destruição do homem pelo homem.

Diante de uma modernização tardia, observamos a generalização dos riscos, como por exemplo, a dispersão de substâncias tóxicas que já estão incorporadas às cadeias tróficas, até mesmo em zonas de baixa atividade humana como as polares, já se registram a contaminação de focas, ursos e leões marinhos por DDT. Sobressai-se ainda a quantidade de lixo que se espalha pelos oceanos comprometendo a saúde de diversas espécies marinhas. E os humanos, que padecem a cada dia com problemas crônicos de saúde, numa situação que contribui com o crescente consumo de fármacos para diversas finalidades.

Para Beck (2011) é praticamente impossível atingir um conhecimento confiável sobre a segurança das substâncias ou das tecnologias antes que elas sejam introduzidas ou

disseminadas no ambiente. A SR está alicerçada na contradição, de produzir artefatos tecnológicos em nome do progresso, ou do desenvolvimento, em tempo de se ver extinta em meio aos riscos da utilização de energia nuclear para fins bélicos.

Os riscos modernos, especificamente os ecológicos, trazem em comum a controvérsia, não sendo possível estabelecer uma relação direta causa-efeito, a saber: Será que a utilização de organismos transgênicos provoca efeitos nocivos à saúde? Assim, segundo Lenzi (2005), a ênfase sobre a causalidade leva os envolvidos a negligenciar politicamente uma série de riscos, cujas conexões não podem ser cientificamente estabelecidas e, subseqüentemente, reconhecidas no âmbito social. Como exemplo, por mais que as multinacionais do ramo da biotecnologia afirmem categoricamente sobre a segurança dos transgênicos, corremos riscos que só o tempo poderá responder.

Diante de um contexto tão complexo, reafirmando o descrito na literatura, não há um consenso entre os entrevistados sobre a existência de uma crise e a participação dos químicos no enfrentamento dos problemas socioambientais. Contudo, cabe destacar as preocupações dos mesmos com o estado atual da sociedade, sendo eles cuidadosos ao discorrer sobre o que têm realizado, não importando se em maior ou menor grau. Os sujeitos deixaram claro as suas preocupações, quando externam sobre a realização de atividades voltadas para tal contexto, sejam elas no ensino, na pesquisa ou extensão.

Porém, há o predomínio de uma visão pragmática, que deve ser vista como um entrave, pois tende a priorizar os aspectos técnicos e instrumentais dessa ciência, apresentando fortes elementos de uma perspectiva reducionista e visões epistemológicas modernas. Estas, inconscientemente induzem os sujeitos, neste contexto específico professores, ao que Guimarães (2013) tem chamado de '*Armadilhas Paradigmáticas*', que são resultados de uma leitura de mundo e um fazer pedagógico atrelados a um único caminho, caracterizado pelos elementos da racionalidade dominante da sociedade moderna. E, em função desta concepção, tendem a desconsiderar o caráter pluriparadigmático da problemática ambiental, como discorre Guimarães (2013, p. 21):

O educador por estar atrelado a uma visão (paradigmática) fragmentária, simplista e reduzida da realidade, manifesta (inconscientemente) uma compreensão limitada da problemática ambiental e que se expressa por uma incapacidade discursiva, que cria amarras para o desenvolvimento de uma visão crítica e complexa do real, refletindo em uma prática pedagógica fragilizada de educação ambiental [...] tende a reproduzir as concepções tradicionais do processo educativo, baseadas nos paradigmas da sociedade moderna, sendo esse um poderoso mecanismo de alienação ideológica e de manutenção da hegemonia.

E como romper com os entraves das armadilhas paradigmáticas? Tal ação Passa primeiramente pelas preocupações com a formação docente, de modo especial durante a formação inicial, buscando superar visões epistemológicas modernas que conduzem a formas de pensar lineares, dicotômicas e fragmentadas, que são insuficientes para atender as demandas atuais, almejando alcançar visões epistemológicas contemporâneas fundadas no pensamento complexo e que estimulem o desenvolvimento de habilidades, competências e pensamentos múltiplos e paralelos.

Nesse ínterim, o saber ambiental emerge como um processo educativo que busca incessantemente (des)/(re)construir os modos de pensar e produzir conhecimento. Parte da negação dos cânones axiomáticos enclausurados em áreas especializadas, que fraturam o conhecimento, e objetiva superar o modelo psicopedagógico fundado na transmissão-recepção/assimilação de informações prontas e acabadas. Conduzindo a um processo de produção de conhecimento articulando o diálogo entre os saberes, os temas transversais e métodos interdisciplinares.

Por fim, defendemos a premissa da inserção das componentes transversais na formação inicial, de modo a proporcionar os primeiros contatos com visões epistemológicas contemporâneas que permitam, numa perspectiva futura, apresentar significativos impactos nas escolas da educação básica. Para isso, faz-se necessário uma mudança radical na organização das componentes curriculares, inserindo a dimensão ambiental, através do trabalho com temas geradores, numa perspectiva transversal, onde a Química Verde, a Educação Ambiental Crítica, o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Temas Geradores, entre outros, façam parte dos afazeres cotidianos de alunos e professores. E, passando ainda pela necessidade de superar dicotomias entre teoria x prática, disciplinas específicas x disciplinas pedagógicas, num movimento onde os cursos de formação de professores não continuem a serem apêndices dos bacharelados.

## Referências

BECK, U. **Sociedade de Risco: Rumo a uma outra modernidade**. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

\_\_\_\_\_, A reinvenção da política: Rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: GIDDENS, A.; LASH, S.; BECK, U. (Org). **Modernização reflexiva: Política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2012, p. 11-88.

CORTES JUNIOR, L.P.; FERNANDEZ, C. A educação ambiental na formação de professores de Química: Estudo Diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, v. 39, n. 6, p. 748-756, 2016.

GHEDIN, E.; FRANCO, M.A.S. **Questões de método na construção da pesquisa em Educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental Crítica na Sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G.F.C. As macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan-mar, 2014.

\_\_\_\_\_, Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2011, p. 1-15. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao\\_ambiental/Layrargues\\_e\\_Lima\\_Mapeando\\_as\\_macrotend%C3%83%C2%AAncias\\_da\\_EA.pdf](http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/Layrargues_e_Lima_Mapeando_as_macrotend%C3%83%C2%AAncias_da_EA.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2016.

LEFF, E. **Discursos Sustentáveis**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LENZI, C.L. **Sociologia Ambiental: Risco e Sustentabilidade na Modernidade**. 1 ed. Bauru: Edusc, 2005.

PITANGA, A. F. Crise da Modernidade, Educação Ambiental, Educação para o Desenvolvimento Sustentável e Educação em Química Verde: (Re) pensando Paradigmas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 141-159, set./dez., 2016.

\_\_\_\_\_. O enfrentamento da crise ambiental socioambiental: Um diálogo em Enrique Leff sobre a racionalidade e o saber ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, v. 1., p. 158-171, 2015.

PORRAS-CONTRERAS, Y.A. Representaciones sociales de la crisis ambiental en futuros profesores de química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 431-449, 2016.

ROLOFF, F.B.; MARQUES, C.A. Questões ambientais na voz dos formadores de professores de Química em disciplinas de Cunho Ambiental. **Química Nova**, v. 37, n. 3, p. 549-555, 2014.

SANTOS, B.S. Um discurso sobre as Ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 46-71, 1988.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. (Org.). **Educação Ambiental, Pesquisas e Desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-44.

VASCONCELOS, E.R.; FREITAS, N.M.S.; FERREIRA, D.T.; VALENTE, J.A.S.; FREITAS, N.M.S. Educar para a justiça social e ambiental: que questões pensar no contexto do ensino e da formação de professores de ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, 2014.

VILCHES, A.; PEREZ, D. G. Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. **Educación Química**, en Línea, p. 2-15, 2011.

*Submetido em: 12-01-2018.*

*Publicado em: 31-08-2018.*