

## Um novo olhar sobre a Química: Funções Inorgânicas e o Solo

Alaércio Moura Peixoto de Jesus\* (FM), Yuji Nascimento Watanabe (PQ)

*mouraaalaercio@gmail.com*

*Palavras-Chave: Ensino, Sequência Didática (SD), Solos.*

**Resumo:** Impactos ambientais se refletem na qualidade de vida dos seres humanos e nas suas condições de subsistência, observando-se a importância da preservação do solo, essa problemática precisa ser estudada e a postura humana precisa ser revista, com isso, discutiu-se nesta investigação científica a importância de se utilizar os solos como temática para o ensino de química voltado para a formação de professores da educação do campo. A partir de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar por meio do desenvolvimento e avaliação de uma Sequência Didática (SD) para o ensino das funções inorgânicas. Com a análise dos dados percebe-se a importância de fazer a abordagem dos conteúdos químicos de forma contextualizada e interdisciplinar. Verificou-se que estes professores e educadores do campo em formação conseguiram desenvolver competências e habilidades da química, aperfeiçoar seus subsunções para prosseguimento acadêmico, bem como apresentaram desenvolvimento de aspectos metodológicos ligados a sua futura prática docente e/ou educativa.

### INTRODUÇÃO

Geralmente, o Ensino de Química é abordado de forma tradicional apenas como transmissão de conceitos e aplicação de fórmulas. Uma das explicações para esta realidade é que os professores de química das escolas, em sua maioria, não têm formação na área de atuação, fator que coloca o ensino de química apenas como um complemento curricular, sem importância, reproduzido por esses educadores unicamente a partir do uso do livro didático, haja vista, eles desconhecerem as amplas possibilidades de aplicação da química no cotidiano.

Neste contexto, presume-se que a associação do Ensino de Química com a Química Ambiental para o ensino das Funções Inorgânicas, a partir de uma Sequência Didática com a temática dos solos, se configura como uma alternativa viável para evidenciar o papel desta ciência na formação do educando e como esta contribui para a compreensão das relações envolvidas no meio ambiente, discutindo questões sobre ciência, ambiente e sociedade e realizando a leitura crítica das situações cotidianas, de modo que este instrumento seja utilizado nos processos de ensino-aprendizagem já desenvolvidos em cursos de Formação de Professores e Educadores e nas escolas da Educação Básica.

Com o desenvolvimento desta Sequência Didática buscou-se favorecer a relação de ensino e aprendizagem para possibilitar aos discentes, além da contextualização e adequação dos conhecimentos químicos específicos à sua realidade, a percepção do sentido do conhecimento adquirido/construído, ou seja, que os licenciandos percebam o valor da aprendizagem construindo e ressignificando conceitos específicos da química, voltados à prática da cidadania.

Utiliza-se desta opção metodológica, da Sequência Didática, para que a ação não seja pontual, algo que não se pode utilizar posteriormente, processo no qual os objetivos são integralmente cumpridos ao fim das atividades, muito pelo contrário esta metodologia permite fazer com que o aprendizado se ressignifique a cada dia, a cada nova experiência vivida, possibilitando uso posterior do conhecimento adquirido. Para um bom êxito desta atividade, observou-se em sua construção e execução a garantia de elementos que conferem conexão entre suas etapas e com isto a interdependência destas, o que possibilita ressignificação contínua do conhecimento construído, bem como permite aos licenciandos reflexão sobre o uso futuro deste aprendizado seja em sua atuação profissional ou no seu cotidiano.

Os resultados que serão apresentados neste escrito também contribuem para o fortalecimento da Educação do Campo no âmbito da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e fora dela, ao discutir-se a Formação de seus Professores e Educadores, colaborando com as pesquisas nesta área que é relativamente nova dentro do campo da Educação. Somado a isto estará colaborando também com o Movimento Nacional de Educação do Campo e com a consolidação deste na UFRB, com a proposição e análise da Sequência Didática que será apresentada nesse texto e outras discussões aqui apontadas para a reflexão sobre a formação de sujeitos do campo.

## **Perspectivas do Ensino de Ciências**

Historicamente o Ensino de Ciências se apresenta nas escolas em uma perspectiva tradicional, este método prioriza a transmissão-recepção de conteúdos previamente estabelecidos, aulas expositivas, sem contextualização e significância, além da indução à prática da memorização dos conceitos para posteriormente submeterem-se as avaliações tradicionalmente escritas. (FAGUNDES e PINHEIRO, 2014; ZABALA, 1998).

Nessa compreensão, o aprendizado se dá pela repetição de respostas prontas e formais. O aprendiz é visto como sujeito passivo do processo de ensino-aprendizagem, uma “tábua-rasa” (ZANON, 2012). Esta situação pode ser justificada pela noção de que para ensinar, bastava dominar os conteúdos básicos e específicos de uma determinada ciência que permeava a sociedade. (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1993).

Para superar estas práticas do Ensino de Ciências distante do contexto social dos alunos, a partir de 1931 foi indicada a importância de conectar o ensino com o cotidiano, relacionando os conteúdos específicos aos contextos sociais, ambientais, econômicos, políticos e às tecnologias. Em 1960, outra mudança importante nas práticas educacionais de ensino de química. Foi a garantia de uma Educação Científica voltada para a formação de cidadãos a partir do Ensino de Ciências e relacionados ao uso e instrumentação das tecnologias. (ZANON, 2012).

Esse é o compromisso do construtivismo, resultado das interações pessoais com as situações vividas diariamente. A aprendizagem neste contexto demanda atividades bem elaboradas, que proporcionem desafios aos alunos no intuito de organizarem sua estrutura cognitiva. O conhecimento e o entendimento são construídos através da

interação do aprendiz com os outros indivíduos nos diálogos e debates, bem como na resolução das atividades e problemas propostos.

Para que esta formação de sujeitos crítico-participativos aconteça é necessário identificar as dificuldades de aprendizado dos discentes, na tentativa de dinamizar o ensino e no intuito de proporcionar ao aluno um sentimento de pertencimento do saber científico propõe-se a utilização da Contextualização no Ensino de Ciências, exigindo dos Professores a apresentação dos conceitos e a construção do conhecimento de acordo com a realidade do aprendiz. Esta metodologia de ensino é uma das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999), indicação de pesquisas no Campo do ensino e de tantos Educadores que fazem uso desse método.

Quando os conteúdos não fazem parte da realidade cotidiana dos aprendizes, esses por muitas vezes se desmotivam, pois os conteúdos apreendidos apresentam pouca possibilidade de uso posterior ou raramente colaboram para a formação do cidadão. Além disso, por muitas vezes o conteúdo é apresentado de forma compartimentalizada em detrimento do fato de que o uso da contextualização contribui para unidade entre os assuntos e favorece o sóciointeracionismo, ou seja, o envolvimento dos discentes com Professores e colegas, somado a isso percebe-se o uso da interdisciplinaridade.

Este conceito, assim como a contextualização, evita a divisão e compartimentalização dos saberes possibilitando aos Professores desenvolverem um currículo diverso dando significado à práxis pedagógica e à relação de ensino-aprendizagem.

A Química, enquanto ciência, também apresenta uma peculiaridade interdisciplinar. Ela se relaciona com a Biologia, interpretando os aspectos bioquímicos e microbiológicos entre outros a partir dos fenômenos e reações químicas. Relaciona-se com a Física através dos estudos em Estrutura da Matéria, Termodinâmica e Mecânica Quântica; com a Medicina e Ciências da Saúde, como Nutrição e Farmacologia, bem como nas Ciências Ambientais interpretando os fenômenos químicos envolvidos na poluição, a ecologia, a agricultura e os mecanismos de controle e reversibilidade da contaminação por substâncias químicas.

A relação da Química com as Ciências Ambientais é o mote da Sequência Didática discutida neste trabalho, que teve como objetivos promover uma apropriação de conceitos químicos fundamentais a partir do desenvolvimento de uma série de atividades que associam o estudo dos Solos às funções inorgânicas e discutir a importância deste processo na formação de Professores e Educadores do Campo, criando com isto uma conscientização da importância do solo para o meio ambiente e, por conseguinte para a vida das pessoas. Com esta conscientização, busca-se ampliar a consciência ambiental das pessoas, sensibilizá-las para a degradação dos solos e popularizar o conhecimento científico sobre o mesmo (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO, 2006).

Assim, o estudo da Química do Solo proporciona, de forma interdisciplinar e contextualizada, o ensino e aprendizagem de conceitos químicos como matéria, substância, elemento químico, soluções, funções inorgânicas, reações, fertilidade,

compostos inorgânicos e orgânicos, funções orgânicas, entre outros. Esta constatação provoca uma reflexão sobre a função social do ensino, em especial do Ensino de Ciências; em linhas gerais percebe-se que a função da educação atualmente é selecionar dentre os discentes os melhores para que estes possam progredir academicamente, ou seja, o ensino é visto a partir de “objetivos propedêuticos”. Porém, se faz necessário pensar o ensino como maneira de proporcionar a formação integral dos educandos, capacitando-os para o exercício da cidadania, definindo isto como objetivo maior do ensino e, portanto da sua função social (ZABALA, 1998).

### **SEQUENCIA DIDÁTICA: UM NOVO OLHAR SOBRE A QUÍMICA: FUNÇÕES INORGÂNICAS E O SOLO**

As Sequências Didáticas ou Sequência de Ensino e aprendizagem são alternativas metodológicas para a efetivação de um ensino mais efetivo e uma aprendizagem mais significativa. Estas devem apresentar conteúdos e metodologias interligadas e dependentes entre si para que seja requerido do aprendiz o conceito anterior no intuito de resolver uma nova situação. Podem ser identificadas como Sequência Didática, Sequência de Ensino ou Sequência de Aprendizagem as metodologias que, de acordo com Zabala (1998), são determinadas pela série ordenada, estruturada e articulada de atividades que possuam objetivos educacionais específicos, que possuem um ponto de partida e chegada conhecidos por professores e discentes formando as unidades didáticas. Alguns aspectos e papéis devem ser observados e são importantes para o planejamento dessas sequências, são estes: o professor, o educando, o contexto e o conhecimento científico, além das dimensões epistêmicas e a pedagógica.

As Sequências Didáticas aguçam a curiosidade e desenvolvem a criticidade dos educandos, além de ser uma oportunidade para que possam aprimorar suas competências e habilidades de revisão e redimensionamento dos produtos gerados no final do processo de ensino-aprendizagem. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Sequência Didática aparece de forma muito tênue e talvez imperceptível. Segundo as proposições deste documento, é necessário que nos processos de elaboração da SD proponham-se atividades sobre aspectos discursivos e linguísticos; organize-se estas atividades em módulos que explorem cada um dos aspectos do conteúdo a serem trabalhados; apresente-se objetivos claros; estabeleça-se atividades que propiciem a interação entre os educandos e o restante da comunidade escolar; elabore-se instrumentos de registros e síntese dos conteúdos apreendidos; e por fim, avalie-se as transformações produzidas. (Gonçalves, 2011)

As Sequências Didáticas contribuem para dinamizar a construção do conhecimento nas interações entre educandos - educandos e educando –professor, fazendo o uso da Transposição Didática que Chevalard define como o “trabalho de transformação de um objeto de saber em um objeto de ensino” (MARANDINO, 2004). Nesse processo devem-se seguir os seguintes princípios: “discretização do saber; despersonalização do saber; programabilidade da aquisição do saber; publicidade do saber; controle social das aprendizagens” (GONÇALVES, 2011, p. 82).

Ao seguir estas etapas, o professor transforma o saber difícil, mais específico, principalmente nas Ciências Exatas que no senso comum são conhecidas como “ciências mais duras”, em um saber suave, ou seja, que os discentes possam assimilar tranquilamente e que este seja contextualizado.

Como argumenta Cordeiro, Azevedo e Mattos (2004), a Sequência Didática deve perdurar por um curto espaço de tempo e seguir de acordo com o programa de conteúdo e possibilidades de aprendizagem dos alunos. Na SD as atividades e os exercícios escolhidos devem ser variados e possibilitar aos educandos definir, dentro de sua estrutura cognitiva qual aspecto do novo conteúdo ele precisa adquirir.

Para alguns autores como Angotti, Delizoicov e Pernambuco (2007), a Sequência Didática pode ser dividida em três momentos: a problematização inicial, para provocar os alunos a pensarem e reorganizarem seus organizadores prévios; a organização do conteúdo, que marca o momento onde os educandos se debruçam sobre atividades em que buscam a construção e aquisição do conhecimento; e a aplicação do conhecimento ou validação deste.

## **Metodologia**

A metodologia desenvolvida por esta pesquisa buscou, a partir da Sequência Didática, construir conhecimento com os Professores e Educadores do Campo em formação na área específica de Química aplicada à Agroecologia, além de proporcionar a reflexão sobre a prática futura destes licenciados, para que no seu cotidiano como docentes busquem metodologias em que os seus alunos possam construir saberes a partir de vivências e com isto serem estimulados a pensar e articular suas ideias para ressignificação de conteúdos e descobrirem seu papel como cidadãos na sociedade. Dentro deste universo e na busca da qualidade do presente adota-se aspectos da pesquisa participante, colaborativa e do estudo de caso, bem como a análise bibliográfica para fundamentação teórica e discussão dos resultados.

A pesquisa participante possui o objetivo de “auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas” (LE BOTERF, 1984). Esta metodologia se caracteriza pela interação entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas nas situações investigadas e, por isto, é necessário que o pesquisador realize a devolução do conhecimento aos grupos que serão público-alvo da pesquisa, isto reflete a função social da pesquisa e os impactos gerados por esta.

Este tipo de análise possui relação com a ação educativa apoiada nas ideias de educação transformadora de Paulo Freire buscando a emancipação das pessoas ou das comunidades partícipes da pesquisa (GIL, 2010). Esta proposta também é adotada pelo Movimento de Educação do Campo que busca estabelecer e manter um modelo de educação específico, voltado para as particularidades da realidade camponesa e as peculiaridades da vida no Campo, objetivando a formação humana e profissional empenhada na transformação social e desenvolvimento para o Campo.

Os procedimentos para coleta de dados, da Pesquisa Participante, possibilitam a atuação efetiva do pesquisador e dos pesquisados em uma relação direta que visa à obtenção de resultados fidedignos, evidenciando uma descrição mais ampla do grupo pesquisado.

Foram tomados como sujeitos da pesquisa os licenciandos de duas turmas do curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências Agrárias, do Centro

de Formação de Professores, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. A Turma 1 (T1) conta com 49 discentes e a Turma 2 (T2) com 39 discentes, matriculados nos componentes curriculares Fundamentos de Química aplicados a Agroecologia (51h) e Prática Reflexiva em Fundamentos da Química aplicados a Agroecologia (17h), que compõe o Eixo de Formação Básica do referido curso.

Como a pesquisa foi aplicada em uma componente curricular em curso participaram como colaboradores dois docentes, identificaremos como Docente A, o professor com formação em Química e Docente B, o professor com formação em Agronomia. Esta especificidade, de ter os docentes como parte integrante da pesquisa, concede a esta um caráter de Pesquisa Colaborativa, que a partir das concepções de Desgagné (2007), é uma metodologia que indica a relação de diálogo e construção conjunta entre os Professores em exercício e o pesquisador durante a realização da pesquisa, buscando efetivar a co-construção do conhecimento entre pesquisador e docente, relacionar as atividades de elaboração e ressignificação do conhecimento e do desenvolvimento profissional, bem como estabelecer uma mediação entre comunidade de pesquisa e comunidade docente.

Em paralelo, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica com um estudo exploratório das pesquisas e materiais publicados sobre as temáticas que corroborassem com a discussão apresentada neste trabalho monográfico. Assim, estas metodologias de pesquisa concedem um caráter de Estudo de Caso à análise realizada, pois se trata de um estudo empírico que investiga os fenômenos dentro da realidade. (GIL, 2007). A seguir, apresentam-se em detalhes as etapas desenvolvidas para obtenção dos resultados da pesquisa.

No primeiro dia de encontro do componente curricular foi realizado um diagnóstico para identificar esta conjuntura, pelos docentes responsáveis (A e B), nível do conhecimento químico e de estabelecimento de relações entre a Química, a Agricultura e o Meio Ambiente, planejou-se uma dinâmica inicial através de questionamentos a respeito destes temas e a partir deste diagnóstico iniciou-se os conteúdos de química, relacionando-os as problemáticas do Campo, levantadas neste diagnóstico, e às propriedades químicas dos solos.

Antes da introdução ao assunto de Funções Inorgânicas foram apresentados, com aulas expositivas dialogadas e realização de exercícios, conteúdos e temáticas específicas da “Introdução ao Estudo da Química” e que colaborassem com a compreensão dos conceitos básicos de Química.

A Sequência Didática com o tema *Um novo olhar sobre a Química: Funções Inorgânicas e o Solo* dividiu-se em quatro momentos, sendo eles: Momento I, Apresentação da Pesquisa, Proposição e Discussão da Situação Problema (SP) e Introdução a Funções Inorgânicas; Momento II, Aula Expositiva Dialogada sobre as Funções Inorgânicas, apresentando conceitos, nomenclatura, propriedades e aplicações; Momento III, Aula Prática Experimental; e o Momento IV, Avaliação a partir da elaboração, por parte dos aprendizes, de um Mapa Conceitual, num total de 20 horas/aula.

Concluída a Sequência Didática, realizou-se entrevistas no formato semi-estruturado, esta continha 14 questões e durante sua realização sugeriram outras. A entrevista foi

realizada para avaliar a aplicação da Sequência Didática e suas influências na Formação de Professores e Educadores do Campo. Foram entrevistados dez discentes, sete da Turma A e três da Turma B, o critério de seleção foi o voluntariado, para facilitar o desenvolvimento da entrevista utilizou-se um gravador de voz.

## Resultados e Discussões

A seguir dispor-se-ão três categorias para melhor descrição dos dados e discussão dos resultados: *Diagnóstico dos Licenciandos – compreendendo a relação da Natureza com a Química*, neste ponto apresentamos análises dos resultados obtidos com as observações, da Situação-Problema (SP) e da primeira questão da entrevista; *Processo de Apropriação do Conhecimento Científico* – neste item apontar-se-á as análises dos dados dos Mapas Conceituais e dos Relatórios da atividade prática experimental; e *Perspectivas de Atuação Profissional após a Sequência Didática*, momento para avaliação de todo o processo da pesquisa, neste item se descreverá as análises dos dados obtidos nas entrevistas.

### Diagnóstico dos Licenciandos – compreendendo a relação da Natureza com a Química

Durante a fase de observação e com as perguntas do primeiro diagnóstico, realizado como anamnese pelos docentes do componente no primeiro dia de aula, percebemos que a maioria dos licenciandos de ambas as turmas inicialmente mostraram-se resistentes e desmotivados com o estudo da Química. Isto se deve ao fato de que a maioria deles afirmava não dominar o conteúdo químico. Apesar desses estudantes, terem em algum momento estudado Química no Ensino Médio é notório que grande parte dos discentes possuía poucas competências e habilidades nesta matéria.

O objetivo do desenvolvimento da Situação-Problema foi sugerir um diagnóstico inicial da SD, fazendo com que pudesse ser observado o que os discentes conseguiram apreender até o início da Sequência Didática, identificando os conceitos prévios, desenvolvendo o método de ensino por problematização que aguça a curiosidade dos aprendizes e a possibilidade de questionamentos que surgiram durante a aula possibilitando uma integralização dos saberes.

À medida que os conteúdos foram sendo apresentados e o conhecimento construído e adquirido, os discentes começaram a relacionar o conhecimento científico à sua realidade cotidiana. Para analisar as respostas obtidas com a Situação-Problema, propomos os seguintes critérios avaliativos: respostas aos questionamentos da SP (total de três questões); riqueza conceitual e organização.

Considerando as duas turmas, obtivemos 31 textos, dentre estes, abordar-se-á aqui a análise de 6 resoluções (três de cada turma) que mais apresentaram ideias e propostas que evidenciam um Ensino Contextualizado e com significado para os discentes, bem como respostas que apresentam riqueza conceitual e conceitos advindos da estrutura cognitiva dos discentes.

As respostas da SP apresentam indícios de responsabilidade ambiental e conhecimento de manejo e conservação do solo por parte dos discentes; destacam a participação do governo para a superação do problema; conseguem construir uma

visão crítica para a situação; noção que os discentes têm sobre a relação da Química com o cotidiano abordando conteúdos químicos básicos e a habilidade destes de fazerem relações com o conteúdo de sua realidade cotidiana; muitas das respostas apresentaram reflexões para além das discussões realizadas em sala, demonstram uma riqueza conceitual e diversidade de possibilidades de relação da Química com o cotidiano. Além disto, algumas reflexões corroboram com as ideias do ensino por investigação que suscitam nos discentes curiosidades e concedem ao conteúdo trabalhado significado.

Porém, algumas respostas indicam práticas da Agricultura Convencional e não soluções voltadas para Agroecologia, isto reafirma a necessidade de um ensino mais contextualizado e de acordo com o cotidiano do aluno baseado nas abordagens Agroecológicas, bem como erros conceituais ao apresentar visões que confundem o conceito de solo com vegetação. Além disto, obtiveram-se respostas nas quais os discentes ainda não tinham desenvolvido competências e habilidades para relacionar a Química com o cotidiano, talvez isso possa representar ou não um problema de aprendizagem dos discentes, mas indica que é preciso utilizar metodologias, para além da contextualização, para que os discentes possam conceder significado e função social ao conhecimento específico adquirido, bem como ressignificar os seus conceitos prévios para que conceitos errôneos não façam parte de seu arcabouço teórico.

Além disto, é necessário perceber como estes discentes fazem a leitura de mundo e como na condição de futuros licenciados poderão utilizar de metodologias para suscitar em seus educandos visão crítica e construção do conhecimento.

### **Percepção do Conhecimento Químico**

Como um dos resultados deste diagnóstico, optou-se por utilizar aqui a análise dos resultados da primeira questão da Entrevista que refletia sobre os conhecimentos prévios dos Professores e Educadores em formação. Verificando-se as respostas desta questão: *Como o(a) senhor(a) quantificaria o seu conhecimento químico antes da Sequência Didática?*, pode-se perceber que dos 10 entrevistados 6 indicaram que conheciam pouco dos fundamentos básicos da Química devido às práticas docentes e as metodologias de ensino utilizadas no Ensino de Química do Ensino Médio destes licenciandos.

Esta noção pode ser evidenciada pela fala da Licencianda B3: *“Eu não conhecia a Química, eu conhecia a palavra, mas não o estudo da Química, ou melhor, a Química básica.”*, na qual se percebe um ensino sem significado para o aprendiz, sem relação com seu contexto social, fora da perspectiva da educação para transformação.

Outro exemplo está presente na reflexão da Licencianda A2 que afirma: *“Antes? Antes eu não tinha conhecimento. O que eu sabia era aquelas questões de íon, de complicar a mente da gente, no tempo que eu estudei. Mas não lembrava de nada, porque já tem muito tempo que eu estudei, é, esqueci”*. A condição do esquecimento pode ser admitida como principal evidência da não ocorrência de Aprendizagem, uma vez que quando o discente não percebe sentido ao que se aprende, logo descarta.

Em contra partida, alguns licenciandos evidenciaram uma consolidada formação em Química, adequada à realidade e que representa os ideais do movimento de Educação

do Campo, tal como na reflexão pela Licencianda B2: “Considero que tive uma educação em relação à Química, boa na Escola Família Agrícola, porque a gente estudou 4 anos lá e o professor era muito bom, ele fazia a gente estudar muito e se dedicar a Química, por mais que ele não tivesse uma graduação. Quando eu cheguei eu tinha esquecido já de muita coisa, porque a gente sempre esquece quando não está revisando”.

O desenvolvimento de competências e habilidades no conhecimento específico das Ciências Exatas e da Terra, área na qual está inserida a Química, não deveria ser privilégio de alguns, percebe-se aqui, por uma noção estatística que apenas 40% dos discentes, considerando o total de entrevistados, apresentam competências e habilidades consolidadas, por isto a necessidade da ampliação do ensino contextualizado e interdisciplinar, garantido na formação de professores e educadores adaptada a realidade do campo de atuação e que vise uma reflexão crítica sobre a função social da Docência.

### **Processo de Apropriação do Conhecimento Científico**

Abordar-se-á neste seguimento a análise dos resultados obtidos na atividade experimental e na construção dos Mapas Conceituais. Na realização da atividade experimental os discentes demonstraram bastante interesse em conhecer e manipular os instrumentos e reagentes, bem como pesquisar o solo, elemento tão comum e cotidiano que por vezes trata-se apenas como fonte de alimentação. Para estes licenciandos foi importante realizar a atividade experimental, pois evidenciaram os conceitos e o conhecimento teórico sobre as Funções Inorgânicas, bem como puderam pesquisar o solo, ter um olhar diferenciado para este.

Durante a aula prática experimental sugeriram muitas perguntas e discussões sobre as Funções Inorgânicas, configurando-se um espaço de interação teórico-prático-discursivo. Nos resultados das entrevistas, esta atividade foi citada pela maioria dos discentes como ponto positivo.

Percebe-se que com a atividade, os discentes parecem compreender o significado do conteúdo abordado, pois os experimentos estabelecem desafios cognitivos para os discentes na interpretação dos fenômenos e estes proporcionam aos discentes uma espécie de “encantamento”, através das percepções visuais, o que propicia estreitamento da teoria e da prática, muito embora esta correlação estivesse sendo estabelecida ainda durante as discussões em sala de aula.

Os relatórios, requeridos como atividade avaliativa parcial, demonstraram em sua maioria o estabelecimento de relações entre o solo e as Funções Inorgânicas por parte dos Professores e Educadores do Campo em formação, o que melhorou a percepção destes em questões como acidez. Por meio desta atividade os aprendizes demonstraram uma melhor compreensão do que realmente esta informação representa.

Com os mapas conceituais pôde-se observar o processo de construção do conhecimento pelos Professores e Educadores do Campo em formação, alguns mapas estabeleceram diversas inter-relações entre os conceitos. Em contrapartida alguns licenciandos do Campo não conseguiram apresentar inter-relações e em alguns casos

os mapas foram apresentados na estrutura de fluxograma, o que pode indicar que o conhecimento foi construído apenas a partir da Sequência apresentada, segundo as concepções de Mapas Conceituais e Aprendizado abordadas por Moreira e Massini (2001).

Para análise desses mapas, estabelecemos dez critérios para avaliação, alguns citados na pesquisa desenvolvida por Ruiz-Moreno *et al* (2007), são eles: Estrutura; Palavras de enlace; Quantidade e Qualidade dos conceitos; Número de relações e inter-relações; Níveis de hierarquia; Riqueza Conceitual; Proposições; e Representatividade e exemplificação. Diversos mapas apresentaram uma estrutura bastante organizada, relações e inter-relações construídas entre os conceitos que foram percebidos e apreendidas pelos licenciandos, bem como dialogaram com a estrutura cognitiva de cada um; grande representatividade e exemplificações, além de hierarquizarem os conceitos e demonstrarem significados válidos para cada conceito. Possuem também uma certa abstração na construção das interpelações e acabam por apresentar todo o conteúdo abordado no componente curricular. Ainda cumpriram a principal característica de um mapa conceitual, que é a de unir os conceitos por palavras de enlace. Os mapas que possuíam estrutura de fluxogramas apresentaram poucas palavras de enlace e alguns erros conceituais, apesar de apresentarem exemplos, utilizaram poucos conceitos e, pela falta das palavras de enlace, pouco significado nas relações entre estes. Também não apresentam inter-relações entre os mesmos. É necessário ressaltar que na avaliação de um mapa conceitual, não existe o certo ou errado, com eles podemos apenas perceber como o discente está organizando em sua estrutura cognitiva os novos conteúdos e conceitos ou se ele conseguiu absorver/aprender.

### **Perspectivas de Atuação Profissional após a Sequência Didática**

Neste item serão apresentadas reflexões sobre a entrevista realizada como avaliação da SD. A maioria das respostas demonstrou avaliação favorável com relação à realização de atividades contextualizadas da Sequência Didática, e permite inferir que esta metodologia possibilitou a construção de conhecimento, a partir do diálogo multidirecional entre o conhecimento científico e o conhecimento popular; possibilidade da ressignificação dos conteúdos e do alcance que o desenvolvimento dessa Sequência Didática teve e terá, revelando a função social do Ensino de Ciências e o papel da Universidade como instituição formadora.

Com isto, percebe-se que as metodologias utilizadas para o desenvolvimento da Sequência Didática ao apresentarem a contextualização foram importantes para a formação pessoal e profissional dos Professores e Educadores do Campo que estão na formação inicial, com um perfil profissional capaz de propor soluções de problemas, produzir e/ou construir novos conhecimentos e espaços de reflexão sobre a função social do ensino das ciências exatas e sobre sua relação com outras atividades humanas.

Também se pode destacar o cuidado de promover uma formação de Professores e Educadores do campo político-crítico-participativo através do desenvolvimento da SD, de modo que a partir desta experiência os licenciandos construam um conhecimento não somente técnico e específico em torno da Química, mas que também ancorado na reflexão sobre o Campo, suas demandas, a construção e efetivação de Políticas

Públicas voltadas para os povos do campo, os conflitos do agronegócio, a Reforma Agrária e os Movimentos Populares.

### Considerações Finais

Nesta pesquisa, após desenvolvermos, aplicarmos e avaliarmos uma Sequência Didática que associava os solos ao conteúdo químico de Funções Inorgânicas, foram obtidos os resultados favoráveis que ratifica a argumentação aqui desenvolvida para defender a importância de se utilizar os solos como temática para o Ensino de Química a partir de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar. Esta sequência apresentou metodologias para um ensino contextualizado discutindo a preservação ambiental, manejo e conservação do solo com base em práticas agroecológicas.

Neste sentido, a partir dos resultados obtidos, discutimos os aspectos envolvidos no Ensino de Química com base nos aportes da Química Ambiental e com isto percebemos a importância de fazer a abordagem dos conteúdos químicos associada ao solo, com base nessas concepções objetivamos a aprendizagem dos conteúdos e uma formação de Professores/Educadores do Campo que desenvolvesse nestes aprendizes o compromisso com as causas do Campo, o diálogo dos saberes Científicos e Populares e o reconhecimento a importância desta articulação para construir conhecimento com seus futuros discentes.

Após esta vivência da Sequência Didática: *Um novo olhar sobre a Química: Funções Inorgânicas e o Solo* percebe-se que estes Professores e Educadores em formação conseguiram desenvolver competências e habilidades da Química para prosseguimento acadêmico, por exemplo, quando forem cursar componentes de Agroecologia, bem como no desenvolvimento dos seus aspectos metodológicos, ligados à sua futura prática docente e/ou educativa.

Utilizando os Solos para desenvolver esta SD, foi possível estar mais próximo da realidade dos licenciandos, utilizando as novas tendências curriculares para o Ensino de Ciências: cotidiano; contextualização; interdisciplinaridade e o uso de Experimentos, e estas metodologias contribuíram de forma incisiva na superação da visão de alguns licenciandos sobre a Química.

Como perspectivas futuras indica-se a utilização desta Sequência Didática na futura oferta do componente curricular, na Educação Básica e o prosseguimento nas pesquisas que articulem meio ambiente, solo, a agroecologia e o Ensino de Ciências, buscando a melhor qualidade deste ensino nos espaços formais e não formais de educação e a compreensão por toda comunidade científica ou não da verdadeira função social do Ensino de Ciências, que muito contribui para a formação de cidadãos e na formação de visão crítica para a leitura de mundo.

### Referências Bibliográficas

ANGOTTI, J. A.; DELIZOICOV, D.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, v. 26, 1993.

CORDEIRO, G.S.; AZEVEDO, I.C.M. e MATTOS, V.L.P. Trabalhando com sequências didáticas: uma proposta de ensino e de análise de narrativas de aventuras de viagens. **Calidoscópio**, v. 2, n. 1, p.29-37. 2004.

DESGAGNÉ, Serge. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**. Natal: v.29, nº 15, p 7-35, maio/ago 2007. DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FAGUNDES, E.M., PINHEIRO, N.A.M. Considerações Acerca do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Práxis** n. 6. V. 12, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 206 p.

GONÇALVES, A. V. **Gêneros textuais na escola: da compreensão à produção**. Dourados, MS: UFGD, 2011. 272p.

LE BORTERF, G. **Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas**. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, 2004.

MUGGLER, C.C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V. A. Educação em Solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, Minas Gerais, v. 30, p.733-740, 2006.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

RUIZ-MORENO, L. et al. Mapa Conceitual: Ensaando critérios de análise. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, 2007, p. 453-463.

ZABALA, A.. **A prática educativa/ como ensinar** . Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

ZANON, L. B. **Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar**. In: PETRUCCI, M. I. R. e ROSSI, A. V. (orgs.) **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Átomo. p. 296. 2012