

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

LARISSA APARECIDA ROSENDO DA SILVA

**SABERES POPULARES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA A
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

ARARAS-SP
2020

LARISSA APARECIDA ROSENDO DA SILVA

**SABERES POPULARES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA A
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Tathiane Milaré

ARARAS-SP
2020

Aparecida Rosendo da Silva, Larissa

SABERES POPULARES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA /
Larissa Aparecida Rosendo da Silva. -- 2020.

187 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Araras, Araras

Orientador: Profa. Dra. Tathiane Milaré

Banca examinadora: Profa. Dra. Cristhiane Cunha Flôr, Prof. Dr. Anselmo
João Calzolari Neto

Bibliografia

1. Saberes Populares. 2. Alfabetização Científica e Tecnológica. 3.
Formação de professores. I. Orientador. II. Universidade Federal de São
Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Larissa Aparecida Rosendo da Silva, realizada em 03/03/2020:

Prof. Dra. Tathiane Milaré
UFSCar

Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto
UFSCar

Prof. Dra. Cristhiane Cunha Flôr
UFJF

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Cristhiane Cunha Flôr e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer de banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Prof. Dra. Tathiane Milaré

“Aos meus pais, Valéria e Valdeci, por todo esforço e dedicação de uma vida, para fazer da minha educação a melhor possível. Vocês são minha fortaleza, tudo que eu for, o que eu tiver, sempre será por vocês e para vocês...”

AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, que desde sempre me ensinaram a valorizar o conhecimento, que se orgulharam de cada uma de minhas conquistas, que me apoiaram, foram professores e educadores em minhas dúvidas e dificuldades. A vocês dedico mais do que minha gratidão, mas todo meu amor. Vocês são força, incentivo e cuidado imensurável. Meu muito obrigada pelos esforços diários para que eu tivesse tempo para me dedicar aos meus estudos, por se esforçarem até hoje para que eu tenha a melhor educação possível, pelas horas sentados no carro me esperando nas aulas, por lutarem comigo e tornarem esse sonho possível das maneiras mais sutis e inimagináveis.

A menina simples, classe baixa, aluna de escola pública, trabalhadora, chegou no mestrado, e nesse momento é impossível não me lembrar das lições mais lindas que me ensinaram: que não importa o quão impossível as coisas pareçam ser, tudo é possível quando se tem garra para lutar, e que contra todas as desvantagens e dificuldades minha maior força sempre seria o conhecimento. Guardei tanto esses dizeres comigo que me tornei professora, e sei do orgulho que vocês carregam disso, aprendi ainda que alguns caminhos não deveriam conter tantas desigualdades, que algumas oportunidades não deveriam parecer distantes, mas seguiremos lutando contra essas injustiças. A vocês faço a promessa de nunca parar, vocês me fazem querer ser uma profissional melhor, uma pessoa melhor a cada dia. Eu não conseguiria encontrar palavras para descrever a importância de vocês em minha vida. Será sempre tudo por vocês e para vocês. Meu eterno amor e gratidão.

Ao João Otávio, que há muitos anos é meu companheiro no amor, na vida e nos sonhos. Obrigado pelo seu amor, cuidado, pelo carinho, obrigada por compreender minhas ausências nessa sede por conhecer, por ser esteio nos momentos de dificuldade, por ser companheiro nos debates, e apoio nas horas de nervosismo. Minha vida não seria tão completa sem você ao meu lado! Você é meu lar!

À Juliana, minha irmã do coração, seus conselhos sempre foram os melhores.

À professora Tathiane Milaré, pela orientação e por todos esses anos de ensinamento e parceria. Por dividir e me proporcionar experiências tão ricas e valiosas, por me levar a paixão pela pesquisa acadêmica e pelas salas de aula de uma maneira tão especial, pela paciência em me guiar mesmo quando as coisas pareciam se turvar e principalmente por me compreender como pessoa, não apenas como aluna. Nosso sistema com certeza precisa de mais orientadores como você, que se preocupem em formar para a pesquisa, mas também para a vida, que escute e seja parceiro nesse processo tão rico e complexo que caracteriza formação de um pesquisador. Seu entusiasmo e amor pela profissão me fazem querer ser uma profissional melhor a cada dia.

A banca examinadora de qualificação e defesa, pelas preciosas contribuições e correções. Aos meus olhos, uma das belezas da pesquisa vem justamente dessa construção conjunta e partilhada do conhecimento, onde se aprende e se renova constantemente. Por isso fico feliz em saber que esse trabalho leva um pouquinho de vocês.

Aos meus professores do PPGEdCM-Ar, aos colegas e amigos de turma e a toda a equipe UFSCar Campus Araras-SP, por todas as lições e aprendizados que levarei para a vida.

Meu muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1- Características dos saberes populares encontradas no levantamento bibliográfico..... | 24 |
| Figura 2- Aspectos necessários para a formação de professores na perspectiva da ACT..... | 53 |
| Figura 3 - Concepções dos professores-cursistas sobre a sabedoria popular..... | 94 |
| Figura 4 - Concepções dos professores-cursistas sobre a Ciências e AC | 113 |
| Figura 5 - Concepções dos professores-cursistas sobre o trabalho com a ACT e a Sabedoria popular nos processos de ensino e aprendizagem..... | 130 |
| Figura 6 - As aproximações e dissonâncias entre o trabalho com a sabedoria popular e os pressupostos da ACT sob a percepção dos professores..... | 136 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1. Construção do curso “Saberes populares e Alfabetização científica no ensino de ciências” | 65 |
| QUADRO 2. As etapas de seleção e implementação do curso “Saberes populares e Alfabetização científica no ensino de ciências..... | 71 |
| QUADRO 3. Informações apresentadas pelo curso para constituição dos dados.... | 75 |
| QUADRO 4. Questões norteadoras para as categorias de análise..... | 76 |

LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica
ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica
ATD – Análise Textual Discursiva
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CONEDU – Congresso Nacional de Educação
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade
EaD – Educação a Distância
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
PROEX – Pró- Reitoria de Extensão
TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UNLD – United Nations Literacy Decade

EPÍGRAFE

O SONHO

*Sonhe com aquilo que você quer ser,
porque você possui apenas uma vida
e nela só se tem uma chance
de fazer aquilo que quer.*

*Tenha felicidade bastante para fazê-la doce.
Dificuldades para fazê-la forte.
Tristeza para fazê-la humana.
E esperança suficiente para fazê-la feliz.*

*As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas.
Elas sabem fazer o melhor das oportunidades
que aparecem em seus caminhos.*

*A felicidade aparece para aqueles que choram.
Para aqueles que se machucam
Para aqueles que buscam e tentam sempre.
E para aqueles que reconhecem
a importância das pessoas que passaram por suas vidas*

- Clarisse Lispector

RESUMO

A sociedade brasileira é composta por uma miscelânea cultural devido à forte presença de povos indígenas, imigrantes e escravos de diferentes etnias, impactando hábitos, crenças e até as formas de expressão. Todo esse contexto atribui à comunidade brasileira um caráter de comunidade única, com características intrínsecas e singulares e com uma cultura resultante da mistura de todas as etnias que a compõe. Tendo em vista as influências dessa diversidade cultural, torna-se indispensável que essa pluralidade e especificidades sejam exploradas no âmbito das práticas educacionais locais, valorizando e resgatando os saberes vindos da sociedade e vivências dos educandos. Os saberes populares compõem esse quadro de riquezas culturais, e surgem como uma temática com potencial para a contextualização dos conteúdos das disciplinas científicas. Isso porque contribui para uma formação em que o indivíduo seja capaz de compreender a relevância dessas duas culturas – sabedoria popular e conhecimento científico, sabendo transpô-las e recorrer a elas nos seus contextos adequados, coadunando com referenciais teóricos como a Alfabetização Científica e Tecnológica proposta por Fourez (2005). Apesar das possíveis contribuições que o trabalho com essa temática possa agregar ao ensino de ciências, é necessário considerar que a efetivação desse trabalho depende em grande parte do professor, indicando assim a necessidade de uma formação que aconteça nessa perspectiva. Contudo, devido à incipiência das discussões sobre a temática no âmbito da Didática da Ciência, não contamos ainda com conhecimentos que forneçam um arcabouço teórico consistente para a formação docente. Assim, o presente trabalho, a partir da oferta de um curso de formação continuada de professores envolvendo as relações entre sabedoria popular, ACT e ensino de ciências, buscou compreender quais são as implicações do uso dessa temática no trabalho docente e nos processos de ensino e aprendizagem em ciências. Para tanto, buscou-se analisar o processo de construção, aplicação e avaliação de propostas de ensino que tratam de saberes populares e Alfabetização Científica e Tecnológica por professores de ciências no âmbito de um curso de extensão à distância. Constata-se que o uso da sabedoria popular de maneira articulada ao ensino de ciências apresenta grandes potencialidades para o trabalho na perspectiva da ACT, apresentando fortes aproximações com os pressupostos desse referencial, além disso, evidencia-se que o trabalho nessa perspectiva ainda demanda grandes transformações no sistema educativo como um todo, em principal na formação de professores da área, que sem uma formação adequada, processual e contínua, encontram grandes obstáculos para promover essas articulações e relações em sua prática de ensino.

Palavras-chave: Sabedoria popular; Formação de professores; Ensino de Ciências; Curso de extensão.

ABSTRACT

The Brazilian society is composed of a cultural hodgepodge due to the strong presence of indigenous peoples, immigrants and slaves of different ethnicities, impacting habits, beliefs and even forms of expression. This whole context attributes to the Brazilian community a unique community character, with intrinsic and singular characteristics and a culture resulting from the mixture of all the ethnic groups that compose it. In view of the influences of this cultural diversity, it is essential that this plurality and specificities are explored within the scope of local educational practices, valuing and rescuing the knowledge coming from society and the students' experiences. Popular knowledge composes this picture of cultural wealth, and appears as a theme with the potential to contextualize the contents of scientific disciplines. This is because it contributes to a training in which the individual is able to understand the relevance of these two cultures - popular wisdom and scientific knowledge, knowing how to transpose them and resort to them in their appropriate contexts, in line with theoretical references such as the proposed Scientific and Technological Literacy by Fourez (2005). Despite the possible contributions that work with this theme can add to science teaching, it is necessary to consider that the effectiveness of this work depends largely on the teacher, thus indicating the need for training that takes place in this perspective. However, due to the incipience of discussions on the subject within the scope of Didactics of Science, we do not yet have knowledge that provides a consistent theoretical framework for teacher training. Thus, the present work, based on the offer of a continuous teacher training course involving the relations between popular wisdom, ACT and science teaching, sought to understand what are the implications of using this theme in the teaching work and in the teaching and learning processes. science learning. To this end, we sought to analyze the process of construction, application and evaluation of teaching proposals that deal with popular knowledge and Scientific and Technological Literacy by science teachers within the scope of a distance extension course. It appears that the use of popular wisdom in an articulated way to science teaching presents great potential for work in the perspective of ACT, presenting strong approximations with the assumptions of this framework, in addition, it is evident that work in this perspective still demands great transformations in the educational system as a whole, especially in the training of teachers in the field, who, without adequate, procedural and continuous training, encounter major obstacles to promote these articulations and relationships in their teaching practice.

Keywords: Popular wisdom; Teacher training; Science teaching; Extension course.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| APRESENTAÇÃO | 14 |
| INTRODUÇÃO | 17 |
| 1. OS SABERES POPULARES | 22 |
| 2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA | 36 |
| 2.1. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: MOTIVAÇÕES PARA A INCLUSÃO DE UMA ALFABETIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO | 38 |
| 2.2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE GÉRARD FOUREZ (2005) | 41 |
| 2.3. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: AS DEMANDAS PARA UMA FORMAÇÃO ORIENTADA PELA PERSPECTIVA DA ACT | 50 |
| 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS | 56 |
| 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 56 |
| 3.2. A CONSTRUÇÃO DO CURSO “SABERES POPULARES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS” | 58 |
| 3.3. A DIVULGAÇÃO E ELABORAÇÃO DO CURSO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM | 68 |
| 3.4. A IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO | 70 |
| 3.5. PROCEDIMENTOS PARA A SELEÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS | 73 |
| 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 76 |
| 4.1. POSSIBILIDADES APRESENTADAS PELO CURSO PARA UMA FORMAÇÃO DE PROFESORES NA PERSPECTIVA DA ACT | 78 |
| 4.2. CONHECENDO O PERFIL DOS PROFESSORES-CURSISTAS | 81 |
| 4.3. CONCEPÇÕES SOBRE OS SABERES POPULARES | 83 |
| 4.4. COMPREENSÕES SOBRE CIÊNCIA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA. ... | 96 |
| 4.5. PERCEPÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. ... | 116 |
| 4.6. OUTRAS REFLEXÕES RELEVANTES PARA A ÁREA DE ESTUDOS | 133 |
| 5. CONCLUSÕES | 136 |
| REFERÊNCIAS | 142 |
| APÊNDICES | 151 |
| APÊNDICE A: MAPA DE ATIVIDADES DO CURSO | 152 |
| APÊNDICE B: MATERIAL DIDÁTICO DO CURSO DESENVOLVIDO | 161 |
| APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 173 |
| ANEXOS | 176 |
| ANEXO A: PROPOSTA DE ENSINO CLÁUDIO | 177 |
| ANEXO B: PROPOSTA DE ENSINO FELIPE | 178 |
| ANEXO C: PROPOSTA DE ENSINO JULIANA | 179 |
| ANEXO D: PROPOSTA DE ENSINO MARCELA | 184 |
| ANEXO E: PROPOSTA DE ENSINO KARINA | 186 |

Durante muito tempo, ao pensar em minha carreira profissional, a docência se mostrava para mim como um caminho a não ser seguido. Vivenciava diariamente o discurso de profissionais descontentes com suas profissões, com a desvalorização e as péssimas condições de trabalho que a caracterizava. Meu primeiro contato com a Química, e o pensar em uma carreira científica, foi marcado por um ensino técnico que se preocupava muito mais com a formação de um profissional capacitado, do que com a de um cidadão crítico partícipe em sociedade, ético e autônomo, que vai ter capacidade de ouvir as melhores propostas, ponderar e decidir, que reconheça as problemáticas de sua comunidade e seja capaz de compreendê-la e transformá-la através do conhecimento que detém, o que me levava a questionar qual a utilidade desse conhecimento para aqueles que, diferente de mim, desejavam uma carreira que em nada se relacionava com a Química.

A entrada no curso de Licenciatura em Química também me remete exatamente a esse sentimento. Como aluna que não se interessava pela docência, mas, sim, pela especificidade da área “dura”, as disciplinas voltadas aos conhecimentos de cunho pedagógico me pareciam um tanto quanto desmotivadoras *a priori*, o que não se perpetuou por muito tempo. Meu despertar para a docência surgiu logo nos primeiros contatos com as salas de aulas através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID – UFSCar/Araras-SP), um projeto que me proporcionou vivências ímpares acerca da docência, assim como me levou a pensar a prática educativa sob novos olhares e de novas formas.

Quando reflito acerca das escolhas sobre minha carreira profissional, consigo enxergar um mar de ironias que as caracterizam, mas que ao mesmo tempo nos mostram a beleza da vida. Vivenciei as pesquisas acadêmicas da área específica, mas foi justamente na área de ensino que me encontrei, na complexidade das relações, dos processos, das pessoas, na diversidade de caminhos, dificuldades que a aprendizagem percorre, mas principalmente no poder que a educação pode exercer sobre uma sociedade.

A escolha pelo trabalho com a sabedoria popular também é algo que vem de longa data, do incômodo de uma aluna de educação básica em aprender conteúdos e conceitos que em nada faziam parte de meu cotidiano, ou como diria essa aluna repetidas vezes “só servem para passar pela escola!”. Ressurge também do

desconforto sentido frente à segregação que o domínio do conhecimento científico, ou a falta dele, tem provocado em nossa sociedade, se impondo como conhecimento hegemônico na medida em que inferioriza aqueles aos quais não tiveram contato com ele, como se esses nada soubessem do mundo, como se fossem incapazes de agir ou decidir sobre ele. Ainda, pela riqueza cultural que esses saberes agregam em si, por acreditar que quando levados à sala de aula, nos permitem trazer para esse contexto a diversidade que nos caracteriza em termos de cultura, a proximidade para com a realidade.

A escolha pela adoção da Alfabetização Científica e Tecnológica de Fourez (2005) como referencial teórico vem da proximidade de minhas concepções acerca do meu papel como profissional docente na área de ciências, do papel do ensino de ciências e do papel da ciência enquanto área de conhecimento para com a sociedade onde se insere. Vem do início de minha trajetória acadêmica, na realização do meu trabalho de conclusão de curso de graduação, onde buscamos articular saberes populares de limpeza doméstica a esse referencial, visando evidenciar as potencialidades para o ensino de ciências quando pensado sob essa perspectiva, como temos constatado em nossos documentos norteadores da educação nacional.

Contudo, apesar das inúmeras possibilidades que esse trabalho de pesquisa nos mostrou como contribuição para um ensino de ciências orientado pela perspectiva da ACT, ainda nos inquietava o modo como os professores receberiam essas possibilidades, as concepções diversas que poderiam ser construídas sobre a forma de conduzir esse trabalho em sala de aula, que carece de preparação adequada. Preocupação essa que marca a entrada no mestrado acadêmico, acompanhada pelo desejo de conhecer mais sobre área, experienciá-la e contribuir com ela de maneira mais aprofundada.

Outras vivências ainda caracterizam a construção e evolução dessa pesquisa, e podem permitir ao leitor construir inferências acerca dos caminhos que trilhamos em sua construção. A primeira delas diz respeito às vivências profissionais da autora que vos escreve. O tempo de construção dessa pesquisa foi dividido com minhas atividades profissionais – atuei como secretária escolar desde a segunda metade de minha graduação, é válido para compreensão do leitor ressaltar que muito dela se constrói a partir da mente de uma pesquisadora que vivenciava diariamente o

contexto administrativo de uma unidade escolar pública, as dificuldades vivenciadas pelos profissionais docentes quando na busca por oportunidades formativas, as cargas horárias extensas de trabalho, a desmotivação que assolava seu trabalho em sala de aula, suas inseguranças por buscar novos caminhos. Toda essa vivência se une ao momento em que adentrei a carreira docente como professora de educação infantil, me permitindo não apenas mais observar esse contexto, mas vivenciá-lo em sua completude, expandindo essa necessidade em me aproximar do professorado nesse momento político e social em que ele é tão criticado, esquecido e demonizado.

As experiências acadêmicas vivenciadas nesse período também se entrelaçam a esse processo de amadurecimento enquanto pesquisadora, como a conclusão do curso de Pedagogia, que me permitiu pensar o ensino e a alfabetização quando no referencial teórico escolhido sob novos olhares, novas concepções.

Por fim, defendo que esse trabalho se solidifica principalmente sobre transformações, seja quando buscadas frente às práticas educativas dos profissionais em atuação, transformações acerca da forma como a ciência tem sido pensada e ensinada em nossa sociedade, transformações quando buscamos novos significados àquilo que ensinamos em sala de aula, mas, principalmente, transformações de uma pesquisadora que se constrói, e reconstrói, demonstrando a importância do conhecimento, das experiências em nossa formação enquanto indivíduo. Assim, encerro esse trecho que torna tão perpendicular o pessoal e o profissional, o formal e o informal, o íntimo e o acadêmico, com o trecho de “Grande Sertão Veredas”, de Guimarães Rosa (1986):

O senhor... Mire, veja: o mais importante e bonito, do mundo, é isto: que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas – mas que elas vão sempre mudando. Afinam ou desafinam, verdade maior. É o que a vida me ensinou. Isso que me alegra de montão (Guimarães Rosa, J.1986)

"Há um casamento que ainda não foi feito no Brasil: entre o saber acadêmico e o saber popular. O saber popular nasce da experiência sofrida, dos mil jeitos de sobreviver com poucos recursos. O saber acadêmico nasce do estudo, bebendo de muitas fontes. Quando esses dois saberes se unirem, seremos invencíveis"

- Leonardo Boff

Com o aprofundamento nos estudos direcionados ao ensino e à aprendizagem das ciências, ficam mais evidentes questões como a incompatibilidade entre os conteúdos curriculares e a realidade dos educandos, a falta de sentido dos conhecimentos ensinados, a resistência dos alunos em aprenderem, além da adoção de metodologias inadequadas ou ultrapassadas, resultante das deficiências na formação docente, dentre outros problemas que assolam o ensino da área. Assim, torna-se cada vez mais consensual a ideia de que o ensino de ciências da atualidade vivencia um período de crise, em que transformações imediatas se fazem cada vez mais necessárias (FOUREZ, 2003; CACHAPUZ et. al, 2005; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007; POZO; CRESPO, 2009).

Dessa demanda por pesquisas que contribuam para tornar o ensino de ciências mais significativo e próximo à realidade dos estudantes, há algumas poucas décadas, os saberes populares, enquanto temática no ensino de ciências, vêm a passos lentos ganhando certo espaço nas produções acadêmicas da área (PINHEIRO, 2007), se fortalecendo por suas potencialidades em atender às demandas do ensino de ciências da atualidade. Apesar das possíveis relações com os conhecimentos científicos, os saberes populares não são validados pela academia científica. Mesmo se constituindo uma fonte de conhecimento que pode gerar debates relevantes na formação do educando, por muito tempo, esses saberes foram desvalorizados e segregados do contexto educativo, como resultado de uma cultura que nutre uma visão de ciência em um *status* hegemônico e superior de saber, visão que se mantém em reprodução no processo educacional e segrega outros saberes.

Historicamente, esse quadro só passou a apresentar mudanças a partir da década de 1990, quando educadores e pesquisadores passaram a questionar essa

suposta superioridade epistemológica do saber científico e considerar relevantes as relações que podem ser estabelecidas entre a cultura popular e as ciências. Assim, passou-se a considerar como estratégia os currículos de ciências que expliquem práticas e técnicas populares, explorem as crenças, os métodos, os critérios de validade e sistemas de racionalidade sobre os quais o conhecimento do mundo natural de outras culturas é construído (POMEROY, 1994).

Acredita-se que grande parte dessa mudança de posicionamento seja resultado da perspectiva construtivista como tendência no ensino de ciências, da substituição da perspectiva tecnicista na elaboração dos currículos nacionais e da postura mais crítica em relação à ciência ocidental moderna (GONDIM; MÓL, 2008). No que diz respeito ao ensino das ciências, cada vez mais, a cultura popular vem integrando as práticas de ensino da área, tendo em conta que esse saber é construído a partir de vivências de uma comunidade e vai influenciar diretamente na maneira com que cada indivíduo irá compreender o conhecimento trabalhado no contexto escolar (GONDIM; MÓL, 2008).

Para Chassot (2008a), a sabedoria popular integrada à prática educativa, e por meio da mediação com o conhecimento reconhecido pelas academias científicas, deve constituir um facilitador da leitura do mundo natural, ideia que fundamenta o ser alfabetizado cientificamente. A importância da consideração de tais saberes nos processos de ensino e aprendizagem pode ser firmada também por embasar os diferentes modos pelos quais o indivíduo construirá os conhecimentos científicos escolares, sujeitos ao impacto das várias concepções alternativas possíveis de serem geradas por meio da relação que o aluno estabelece entre o que vê em seu cotidiano escolar e fora dele. Não podemos esquecer, é claro, que nossa finalidade é ensinar o conhecimento científico, contudo esses saberes da cultura popular quando considerados em sala de aula, nos auxiliam a trabalhar de maneira mais contextualizada, partindo de uma cultura que os alunos já dominam. Além disso, pode viabilizar debates acerca das diferentes naturezas desses conhecimentos, proporcionando uma formação que valorize a cultura na qual estão inseridos e os permitam conhecer a cultura científica. Dessa forma, contribui-se para que esse aluno se sinta habilitado em transitar entre essas culturas de acordo com sua necessidade, sabendo quando e em quais contextos é adequado recorrer a cada uma delas. Assim, podemos partir de saberes populares para discutir sobre

suas possíveis interpretações científicas, verificando quais aspectos podem ser desmitificados pelo conhecimento científico.

Dentre os objetivos do ensino de ciências para atualidade, Sasseron e Carvalho (2016) destacam a expansiva preocupação em se adotar a Alfabetização Científica como principal finalidade do Ensino de Ciências na formação básica. Nesse sentido, ao pensarmos essa articulação entre saberes populares e ensino de ciências, é necessário compreender quais competências e habilidades são demandadas para formar um indivíduo alfabetizado cientificamente e de que forma esses saberes podem contribuir para sua promoção. Nessa perspectiva, adotaremos como referencial teórico para compreensão dessas demandas a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) que, em sua essência, preocupa-se com a formação do cidadão por meio de uma educação científica de base para todos, alinhando-se aos propósitos da educação nacional disposta em documentos norteadores.

Fourez (2005) define a ACT como um processo pelo qual os indivíduos se tornam capazes de articular conhecimentos disciplinares e relacioná-los, conforme necessário, dentro de enfoques interdisciplinares e em contextos concretos. Desse modo, as implicações dessa perspectiva podem, segundo o autor, direcionar o ensino de ciências no sentido do desenvolvimento da autonomia, da comunicação e do domínio dos conhecimentos dos pelos indivíduos, frente a aspectos políticos, históricos e sociais, tornando-o capaz de sistematizar o conhecimento científico como base para compreensão de sua realidade, correção de concepções distorcidas e adoção de práticas mais comprometidas com a cidadania.

Deve-se considerar que, para que esses pressupostos se efetivem no âmbito dos processos de ensino e aprendizagem das ciências, é imprescindível que a formação de professores aconteça nessa perspectiva. Isso porque seu desenvolvimento exige professores devidamente preparados, com domínio de metodologias e estratégias que se mostrem compatíveis com a articulação entre os saberes populares e pressupostos da ACT, o que, em nosso contexto, é um obstáculo diante do pouco contato com referenciais e temáticas desse caráter ao longo do processo formativo e da cultura escolar socialmente estabelecida, com modelagens de aulas expositivas, atreladas à memorização e resoluções mecânicas de exercícios. Entretanto, para que os processos formativos dos profissionais da área de ensino de ciências possam ser desenvolvidos nessa perspectiva, é

necessária a construção de conhecimentos que ofereçam fundamentação teórica consistente para esse movimento de aproximação entre os saberes populares e a ACT.

Alinhando-se a isso, é importante que discussões nesse sentido permeiem e extrapolem as barreiras da formação primeira do profissional docente, oportunizando, também, àqueles profissionais que não tiveram contato com tais perspectivas e temáticas em sua formação inicial, a atualização e seu desenvolvimento profissional no âmbito de cursos que contribuam processualmente com a formação continuada, possibilitando o aprimoramento de sua prática em sala de aula.

É neste cenário que este trabalho se inclui, destacando nas pesquisas em ensino de ciências a temática dos saberes populares, ainda pouco explorada e com um baixo número de produções, buscando respostas à seguinte questão: **Quais são as implicações da utilização da sabedoria popular como temática para o trabalho docente e para os processos de ensino e aprendizagem em ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica?**

O objetivo geral deste trabalho é compreender o processo de construção, aplicação e avaliação de propostas de ensino que tratam de saberes populares e Alfabetização Científica e Tecnológica por professores de ciências no âmbito de um curso de extensão à distância. Assim, estabelecemos como objetivos específicos:

- Identificar saberes da cultura popular, apontados pelos professores-cursistas como potenciais no ensino de ciências nos fóruns e outras atividades do curso.
- Avaliar a percepção dos professores-cursistas acerca das implicações do uso dessa temática no trabalho em sala de aula expressas durante as atividades desenvolvidas no curso.
- Discutir acerca das demandas que o trabalho com os saberes populares apresenta quando levado às salas de aula.

Desta forma, a dissertação está organizada em cinco capítulos:

O primeiro capítulo traz aspectos acerca do significado e da natureza dos saberes populares, discutindo sobre sua habitual relação com as sociedades tradicionais. Para além disso, buscou-se ainda apresentar um breve levantamento

acerca da forma como essa temática vem sendo abordada nas pesquisas da área de Ensino de Ciências.

O segundo capítulo trata da Alfabetização científica, que fundamenta nossa maneira de pensar o ensino de ciências. Assim, são apresentados aspectos relevantes acerca do referencial teórico adotado por esse estudo, a Alfabetização Científica e Tecnológica de Fourez (2005), discorrendo acerca da importância de uma formação tecnológica e as demandas para uma formação de professores embasada por essa perspectiva.

O terceiro capítulo apresenta todo o processo de elaboração, divulgação e efetivação do curso “Saberes populares e Alfabetização Científica no ensino de Ciências”, que se constituiu como contexto da fonte de dados dessa pesquisa, além dos critérios estabelecidos para o tratamento de dados e o referencial metodológico adotado para a análise subsequente.

O quarto capítulo apresenta a análise dos dados do presente estudo, buscando discutir acerca das potencialidades que o curso construído apresenta para uma formação docente orientada para a ACT, as percepções dos professores sobre o uso dos saberes populares no ensino de ciências, em conjunto à ACT, além de algumas outras contribuições e reflexões relevantes para a área de pesquisa.

Por fim, no quinto capítulo apresentamos algumas conclusões da pesquisa construída e aqui apresentada.

1. OS SABERES POPULARES

Os saberes populares agregam em si uma grande polissemia, indicando que ainda não há consenso quanto à sua definição na literatura. Em meio a uma gama de significados e concepções, é bastante habitual o uso plural dos termos “saber” e “conhecimento” popular. Adotaremos como conceito de conhecimento os procedimentos adotados para a verificação de um objeto qualquer, verificação que torna possível sua descrição, seu cálculo ou sua previsão controlável (ABBAGNANO, 1970, p.160 *apud* GAMBOA, 2009, p. 2). Entendendo objeto como qualquer entidade, fato, coisa, realidade ou propriedade passível de submissão a tal procedimento, isso supõe uma relação imediata ou próxima entre o sujeito conhecedor e o objeto a ser conhecido. Azzi (2000), por exemplo, destaca o saber como uma fase do desenvolvimento do conhecimento, quando se organizam unidades preliminares de conhecimento que, por enquanto, atende às necessidades práticas imediatas, mas não alcança ainda a organização metódica do conhecimento em si. Desta forma, a diferença básica entre o saber e o conhecimento, para Azzi (2000), é que o primeiro é construído pelo próprio indivíduo, ao passo que o segundo é elaborado por pesquisadores e teóricos.

Destarte, definiremos os saberes populares como uma forma de visão, compreensão ou de ação sobre o mundo e o contexto nos quais estamos inseridos, que têm suas origens nas experiências e vivências da vida cotidiana em um determinado grupo ou de uma sociedade, sendo transmitidos e propagados através das relações sociais, da linguagem oral, gestos e atitudes, se perpetuando e se legitimando através das gerações. No nosso dia a dia, encontramos uma infinidade de saberes da cultura popular, que embasam nossas ações sobre o mundo, sem que reflitamos muitas vezes sobre seus fundamentos e implicações. Como exemplo disso podemos destacar o uso de chás medicinais como o de Boldo - amplamente utilizado para enfermidades que atingem o estômago e o fígado e para o alívio de náuseas -, ou, ainda, o chá de hortelã, utilizado no tratamento de tosses, gastrites, hipertensão, infecções sanguíneas ou por seu caráter calmante, dentre muitas outras espécies de plantas que são utilizadas com essa finalidade¹.

¹ Apesar de serem utilizadas de forma geral com base na sabedoria popular, muitas dessas plantas já encontram fundamentação científica para sua utilização (FIRMO et. al., 2011; JUNIOR, PINTO, MACIEL, 2005; BADKE, et al. 2012).

Na culinária, a presença da sabedoria popular também se destaca nos processos caseiros de produção do pão, queijos, doces e vinhos, que carregam em si truques e características típicas de cada região ou de cada grupo. Na limpeza doméstica, encontramos a influência da sabedoria popular em práticas como o uso de bicarbonato de sódio para remoção de maus odores, no uso do limão para a remoção de gorduras do forno micro-ondas, no uso do vinagre como amaciante de roupas, do *catchup* ou da cerveja para a remoção de manchas nos utensílios metálicos, dentre outros. Além dessas, os saberes populares estão presentes em muitas outras práticas da vida cotidiana: no artesanato como é o caso da tecelagem, na produção de sabão, na previsão do tempo, nas práticas agrícolas, nos saberes dos profissionais da construção civil (que por várias vezes sequer tiveram contato com a ciência ao longo de sua trajetória), nas mandingas, festividades, etc.

O Brasil, por sua história de colonização e injustiças sociais e étnico-raciais, agrega em si uma enorme amálgama cultural, devido à forte presença dos povos indígenas, europeus, africanos, dentre outros, o que impacta nossos hábitos, crenças e até mesmo nossa forma de expressão. Todo esse contexto atribui à comunidade brasileira um caráter de comunidade única, com características próprias e singulares, com sua própria cultura resultante da mistura de todas as etnias que compõe nossa sociedade. Assim, esse conjunto de saberes ganha uma grande importância social, tendo em vista as influências que toda essa diversidade cultural acarreta em nossas relações sociais, em nossas formas de compreensão e de ação sob nossa realidade, interferindo de maneira direta nossos modos de vida e de sobrevivência (XAVIER; FLÔR, 2013).

Podemos construir e estabelecer relações relevantes entre a ciência e os saberes populares, tendo em conta que ambas representam em si uma concepção de mundo, uma forma de cultura que coexistem em um mesmo indivíduo. Sob um espectro mais reduzido, podemos encontrar relações nas fundamentações desses conhecimentos, assim, enquanto a ciência, por diversas vezes, encontra suas inquietações em práticas que integram o conjunto de saberes populares de um determinado grupo, podemos, em diversas situações, encontrar embasamento no cerne do conhecimento científico para fundamentá-los. Expandindo essa discussão, Silva (2011) destaca que apesar desses saberes e conhecimentos apresentarem papéis distintos em nossa sociedade, esses se mostram complementares na

compreensão do patrimônio cultural. A seu modo, cada um desses compartilha da definição e da delimitação do patrimônio cultural. O saber popular abrange todo o conhecimento produzido e reproduzido pelas populações, determinando e caracterizando o seu modo de vida, representando o meio pelo qual uma cultura local luta pela manutenção de sua sobrevivência. A ciência usa da sistematização de seus próprios conhecimentos, do seu método, e do conhecimento produzido pelas várias áreas do saber para determinar e administrar o patrimônio material. Assim, tanto a ciência quanto a sabedoria popular contribuem para a compreensão do patrimônio cultural (SILVA, 2011).

A partir dessa construção acerca das relações que se estabelecem entre ciência e sabedoria popular, a articulação dessa temática nos processos de ensino e aprendizagem em ciências nos parece bastante promissora, tendo em vista todas as implicações que essa diversidade cultural da sabedoria popular acarreta nas relações sociais, tornando-se indispensável que toda essa pluralidade e especificidades sejam exploradas no âmbito das pesquisas de base e, também, nas práticas da área de ensino de ciências, de forma a valorizar, resgatar e problematizar os saberes oriundos da sociedade e vivências dos educandos.

Os estudos exploratórios acerca da interação entre esses saberes e o ensino de ciências começaram a despontar no Brasil em 1987, com o trabalho de Pinheiro, Felício e Monteiro (1987), que vai buscar as relações entre as técnicas populares para produção de sabão de cinzas e o ensino de ciências, esse desenvolvido na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PINHEIRO, 2007). Com o número inexistente de produções sobre o tema, esses estudos tiveram de buscar seus referenciais teóricos e metodológicos em outras áreas de conhecimentos, em específico, na pesquisa com abordagem qualitativa em ciências sociais e educação para a construção de análises e discussões.

Outra fundamentação teórica e metodológica encontrava-se nas reflexões de Paulo Freire (1983), principalmente em sua proposta de investigação temática como ponto de partida para o processo educacional, onde discute a necessidade de se considerar o “universo vocabular” e os “temas geradores” no processo de alfabetização de adultos. Freire tinha como proposta uma educação transformadora, que libertasse os povos oprimidos, tendo como ponto de partida suas próprias realidades ou contextos de vida, cabendo ao alfabetizador investigar e reconhecer

possíveis “temas geradores”, associando uma *práxis* essencialmente dialógica com o “pensamento-linguagem” e a “visão de mundo” do alfabetizando:

O que se pretende investigar, realmente, não são os homens, como se fossem peças anatômicas, mas o seu pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de percepção desta realidade, a sua visão de mundo, em que se encontram os seus “temas geradores” (FREIRE, 1983, p. 103).

A partir da década de 90 do século passado, os saberes populares começaram a ganhar importância e visibilidade em discussões, orientações e políticas públicas no contexto educacional, visibilidade essa que se mantém até os dias atuais (BRASIL, 2007; XAVIER; FLÔR, 2013; GONDIN, 2007; CHASSOT, 2011). Para que essa relação e articulação se efetivem no âmbito do ensino de ciências, algumas questões ainda demandam discussões mais aprofundadas, dentre as quais podemos destacar a natureza desses saberes que intitulamos populares.

Para tanto, buscamos identificar as concepções e asserções sobre o termo “saber popular” nas produções acadêmicas da área de ensino de ciências. Para isso, fizemos um levantamento na revista *Química Nova na Escola* e em anais de eventos expressivos da área: nos anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU), por se tratar de um congresso onde são apresentados temas relevantes da educação em áreas de conhecimento e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), por possibilitar um espectro de como o tema vem sendo tratado nas pesquisas em ensino de ciências. Para ambos os eventos foram verificadas as edições do período entre 2015 e 2017. A escolha pela busca na revista “*Química Nova na Escola*” é justificada por esta se constituir um canal de divulgação científica bastante difundido entre professores e estudantes da educação básica, além de membros da academia científica.

Partindo da pluralidade de concepções que permeiam as produções acadêmicas, no que tange às especificidades e à natureza dos saberes populares, podemos caracterizá-los como sendo de natureza: *i) Empírica* – visto que se baseia nas experiências vivenciadas e no fazer; *ii) Espontânea* - desenvolvidos conforme as demandas situacionais; *iii) Acumulativa* – já que a medida que são elaborados não se perdem ou abandonam sua identidade original; *iv) Fragmentária* - por não se inter-relacionar entre as diversas situações, de modo geral, atribuídos em realidades e situações específicas; e *v) Anônima* - pois não é possível atribuir à autoria a seus

produtos, além de independentes do tempo e do espaço formalizados (Figura 1). Salienta-se que, como um saber de natureza *cultural*, integra as várias classes sociais e gerações, sofrendo influências externas e internas (SILVA; MILARÉ, 2018).



Figura 1. Características dos saberes populares encontradas no levantamento bibliográfico.

Fonte: Silva e Milaré (2018)

A natureza do conhecimento popular apresenta grandes diferenças no que diz respeito ao caráter sistematizado da ciência, com metodologias e padrões que carecem de legitimação de uma comunidade científica, sua natureza temporal e histórica. Encontramos ainda, algumas semelhanças com a natureza do conhecimento científico como, por exemplo, em seu caráter cultural, de construção humana, e que carrega em si os interesses e os valores de uma sociedade. A construção dessas relações de diferenças e semelhanças merece destaque nos processos de ensino e aprendizagem, podendo favorecer uma formação mais crítica e questionadora acerca das características, legitimidade e fontes de informações e conhecimentos com os quais as pessoas se deparam na vida cotidiana.

Nesse sentido, a inclusão dos saberes populares no ensino de ciências ganha um caráter contextualizador dos conteúdos. Compreendemos a contextualização como uma forma de aproximação entre os processos da educação escolar e as realidades concretas dos alunos. Assim, ao relacionar as tarefas educacionais com os saberes e experiências de vida, a contextualização curricular cria condições para que a escola dê espaço às culturas de origem dos alunos e ao desenvolvimento de autoconceitos positivos. Extrapolando tais questões, promove ainda relações entre a teoria e a prática e permite que os estudantes confirmem sentido e utilidade ao que

aprendem. Dessa forma, para compreendermos em quais contextos a articulação entre saberes populares e ensino de ciências é aplicável, é necessário entender a quem esses saberes pertencem, e quem os tem como uma realidade de seu cotidiano.

Os saberes populares são frequentemente associados a pequenos grupos, etnias ou as chamadas sociedades tradicionais (MARCONI; LAKATOS, 2005; CHASSOT, 2011; BAPTISTA, 2010; VENQUIARUTO, 2011; NASCIBEN, VIVEIRO, 2015). Podemos definir essas sociedades, segundo Diegues e Arruda (2001), como grupos humanos diferenciados sob o ponto de vista cultural, que reproduzem historicamente seu estilo de vida, de forma mais ou menos isolada, com base na cooperação social e relações próprias com a natureza. Assim, esses saberes acabam por serem atribuídos exclusivamente a povos e comunidades indígenas, budistas, africanas, rurais, camponeses, grupos de pescadores, dentre outras etnias e grupos. Essa definição, para os autores, adequa-se a segmentos da população nacional, que desenvolveram modos particulares de sobrevivência, adaptados a nichos ecológicos específicos.

Chassot (2011), ao discorrer acerca da relevância dos saberes populares nos processos de ensino e aprendizagem, constrói ainda uma distinção entre o que tratamos como senso comum, ao qual ele define como aquele que está difundido por todo tecido social, enquanto os saberes populares são aqueles associados às práticas cotidianas das classes destituídas de capital cultural e econômico. Interpretaremos capital cultural, assim como o capital econômico, no sentido da expressão cunhada e utilizada por Bourdieu (1979) para pensar acerca de situações de classe na sociedade, tratando sobre o acesso a conhecimento e informações de uma cultura específica, considerada como a mais legítima ou superior pela sociedade como um todo. Para o autor, essa superioridade é característica típica do grupo dominante, que consegue se legitimar e legitimar sua cultura como a de excelência, tendo o poder de delimitar as informações que serão, ou não, incluídas nesse conjunto das informações legítimas (BOURDIEU, 1979). Daí o termo capital associado ao termo cultura: uma analogia ao poder e ao aspecto utilitário relacionado à posse de determinadas informações, aos gostos e atividades culturais.

Os saberes populares, por sua natureza, são práticas fortemente vinculadas à sua natureza cultural. Cultura definida por Geertz (1989) como um conjunto de

significados e símbolos nos termos dos quais acontece a interação social. Desta forma, é por intermédio da cultura que o homem enxerga o mundo à sua volta e sua realidade, sempre visando compreender seu significado, de forma que o caráter cultural dos saberes populares é corroborado à medida que se consolida como uma forma de visão de mundo. Aprofundando a discussão quanto à natureza cultural desses saberes, a cultura pode ser, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2002), compreendida como os traços distintivos espirituais e materiais, intelectuais e afetivos, que caracterizam uma sociedade, ou um grupo social, abrangendo, além das artes e das letras, os modos de vida, as maneiras de viver juntos, os sistemas de valores, as tradições e as crenças.

Freire (1981) destaca que os humanos são

Seres que, transformando o mundo com seu trabalho, criam o seu mundo. Este mundo, criado pela transformação do mundo que não criaram e que constitui o seu domínio, é o mundo da cultura que se alonga no mundo da história” (FREIRE 1981, p. 18).

Assim, os saberes populares, em decorrência de sua natureza cultural, não poderiam, pela própria ideia de cultura, serem limitados a sociedades tradicionais. O embasamento dessa afirmação reside na ideia de que, a todo o momento, o homem e a sociedade como um todo estão produzindo, criando formas de compreender e agir sobre o mundo ao qual pertence, sendo a ciência uma dessas formas de cultura, mas não a única, de forma que, independentemente de seu domínio, somos levados a construir nossas próprias concepções, significações e metodologias com a finalidade de garantir nossa sobrevivência e nossa qualidade de vida (SILVA; MILARÉ, 2018).

Cabe destacar que a expansão do movimento de globalização e, ao mesmo tempo, o avanço do sistema capitalista com sua marcante distinção de classes e oportunidades nos possibilitam apontar grandes desequilíbrios nas ideias de saber popular como algo característico apenas das chamadas sociedades tradicionais. Isso porque, partindo da perspectiva de Chassot (2011) dos saberes populares como aqueles associados às práticas cotidianas das classes destituídas de capital cultural e econômico, cada vez mais, essas sociedades, antes entendidas como tradicionais, vão sendo urbanizadas e inseridas em um mundo tecnocientífico, sendo essas submetidas a um processo de escolarização fundamentado em uma base de

conceitos que, em tese, vale e se equipara a todos os grupos sociais, recebendo um mínimo desse capital cultural que antes se mostrara tão distante dessa realidade.

Um olhar por outro ângulo nos permite refletir que o sistema capitalista instituído em nossa sociedade, em sua natureza de busca pela manutenção de suas classes sociais, oferece um sistema educacional público cada vez mais sucateado, prejudicando o contato com esse capital cultural, inviabilizado pela falta de capital econômico, fazendo com que o primeiro contato da maior parcela da população com a cultura científica, área que pretendemos focar, seja mecanizado, defasado e prejudicado. Assim, formam-se indivíduos que, apesar de reproduzirem, até mesmo com excelência, o que veem nas disciplinas científicas, acabam sendo prejudicados pelo próprio contexto escolar, que privilegia essa cultura legitimada, não aprendendo efetivamente sobre elas e sobre como foram construídas. Desta forma, compreendendo que a ciência ensinada, por si só, na maioria das vezes, não trata das respostas para situações específicas do cotidiano, e para que o aluno saiba aplicá-las é necessário um grande domínio de seu rol de conhecimentos, o contato com esse capital cultural não se faz suficiente para que o aluno interprete e compreenda a ciência como uma visão de mundo (SILVA; MILARÉ, 2018).

Tendo em conta todo esse contexto, adotaremos a compreensão de que os saberes populares não podem ser atribuídos unicamente às chamadas sociedades tradicionais porque a privação de capital cultural atinge a maior parcela de nossa sociedade, caracterizada no sistema capitalista como classes baixas ou populares por suas condições econômicas escassas que impedem o acesso a essa cultura legitimada por grupos dominantes, como forma de garantia de seu poder. Sendo assim, o conhecimento popular constitui-se um patrimônio cultural, uma visão de mundo que deve ser discutida e trabalhada no contexto educacional, justamente por sua pertinência e por se fazer elemento integrador da realidade da grande maioria de nossos estudantes que pertencem às classes mais desvalidas, o que não significa que tais saberes não façam parte do acervo cultural da elite. O conhecimento popular e o conhecimento científico são expressões de uma mesma necessidade básica, a de compreender o mundo, para que se possa viver melhor e sobreviver, por isso devem ser vistos como conhecimentos de mesma importância, entretanto adequados a contextos diferentes (SILVA; MILARÉ, 2018).

Um apontamento relevante, e que não deve ser desconsiderado, é que nossa finalidade é ensinar o conhecimento científico, nesse sentido, o saber popular pode nos auxiliar em um trabalho de maneira mais contextualizada partindo de uma cultura que os alunos já dominam, sendo considerado um ponto de partida para os processos de ensino e aprendizagem, mas não um ponto de chegada. A partir da discussão desses, devem ser viabilizadas oportunidades de aprendizagem dos conceitos científicos de maneira mais próxima da realidade desses indivíduos, tomando os devidos cuidados para evitar a consolidação de concepções equivocadas. Os saberes populares constituem-se uma visão de mundo que pode existir e coexistir na sociedade, já que todos, em algum momento, podem elaborar, buscar na internet (que se tornou um grande veículo para expansão da disseminação de saberes), e recorrer à sabedoria popular, independentemente da posse do capital cultural, de modo que essa contribua como estratégia para desempenhar e facilitar a execução de suas atividades cotidianas (XAVIER; FLÔR, 2013).

Assim, o desenvolvimento tecnológico tem possibilitado e democratizado, cada vez mais, o acesso à internet, onde são facilmente disseminadas diferentes informações. Por meio de uma breve busca na rede, é possível encontrar uma infinidade de dicas sobre chás medicinais, artesanatos, mandingas, culinária, limpeza doméstica, agricultura, medicina alternativa, entre outros. Dessa forma, a compreensão de que o domínio da sabedoria popular extrapola as barreiras das sociedades tradicionais, nos possibilita apontar esses conhecimentos oriundos das redes sociais, e internet, como saberes da cultura popular, considerando que possuem as características atribuídas pela literatura aos saberes populares e, por constituírem parte do cotidiano de grande parcela da população, aporte potencial para a contextualização curricular do ensino de ciências (SILVA; MILARÉ, 2018). Desta forma, podemos concluir que os saberes populares em articulação aos processos de ensino da área se mostram promissores por permitirem a concretização da contextualização dos conteúdos através de uma temática que permeia a realidade da maior parcela da população.

Para conhecer e destacar a relevância das questões que alicerçam e motivam essa pesquisa, é necessário conhecermos de que forma os saberes populares vêm sendo abordados pelas pesquisas em ensino de ciências, como esses saberes são

concebidos e apreendidos por essa área do conhecimento. Nesse sentido, a leitura de Carvalho et. al. (2011) nos destaca a relevância de se compreender a escola como um espaço privilegiado para a transmissão e valorização dos saberes populares acerca das plantas medicinais, analisando questões regionais, bem como a educação como caminho de fortalecimento das relações entre o indivíduo, a cultura e o conhecimento popular. Silva, Severo e Dias (2011) vão buscar, em comunhão com a comunidade, os conhecimentos acerca das enteroparasitoses, discutindo a maneira como o conhecimento desses saberes pode subsidiar a construção de estratégias educativas. Beber e Del Pino (2017) nos apresentam as possibilidades de aproximação entre os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel com os princípios de utilização de saberes populares nos processos de ensino e aprendizagem em ciências.

Xavier e Flôr (2015), em seu trabalho, aprofundam-se na compreensão de como essa temática vem sendo abordada na produção científica da área, procurando compreender como este é tratado pela pesquisa em Ensino de Ciências. Realizando assim uma revisão em periódicos nacionais da área de ensino de ciências publicados entre 2000 e 2012 e, posteriormente, em outras publicações dos autores identificados. O trabalho de revisão bibliográfica de Xavier e Flôr (2013) também traz contribuições nesse sentido ao realizarem um trabalho de revisão do tema saberes populares em seis periódicos nacionais, no período de 2000 a 2012. Caminhando por essa vertente de se compreender e discutir aspectos mais teóricos sobre a temática, Baptista (2010) destaca a relevância de movimentos de demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais, entendendo que a partir disso os estudantes terão as suas visões de natureza ampliadas, possibilitando a aplicação desses saberes em momentos apropriados. Contribuindo ainda para o respeito e manutenção dos conhecimentos tradicionais, Corrêa e Brito (2017) apresentam uma discussão acerca do ensino de ciências, fundamentado em teorias e práticas curriculares que desqualificam saberes dos grupos marginalizados, negando possibilidades de uma educação em ciências que subsidie discussões sobre os conhecimentos dos diversos grupos sociais. Seguindo as tendências de pesquisa da área, Lisboa *et al.*(2016) apresentam um trabalho construído através de uma ponte entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e os saberes trazidos da relação com a vida cotidiana associados ao ensino de ciências,

assim, sugerem que os saberes populares, quando atrelados com o ensino de ciências, servem de suporte para a construção do conhecimento, delegando à escola a busca por mecanismos de abordagem desses conhecimentos e interação em sala de aula.

Muitos dos trabalhos produzidos sobre o tema propõem novas alternativas didáticas, categoria em que encontramos o maior número de trabalhos, resultado de tendências que buscam um ensino mais contextualizado, que considere a realidade dos estudantes. Em relação à educação básica, alguns dos trabalhos relacionam saberes populares sobre plantas medicinais com a botânica, como o de Kovalski, Obara e Figueiredo (2011), que destacam que o diálogo entre os saberes tradicionais/populares e o conhecimento científico na escola em relação às plantas medicinais oferecem aos alunos a oportunidade de exporem seus saberes cotidianos, por meio de relatos durante as aulas, e de adquirirem novas informações. Para Silva e Lambach (2017), relacionar a vivência dos educandos e os saberes aprendidos na escola torna-se um elemento fundamental para aprendizagem de modo que o educando se sinta sujeito ativo e transformador desse processo.

Ainda na educação básica, quanto aos conteúdos de Química Orgânica, Silva, *et al.*, (2017), ao tratar dos chás como temática contextualizadora, concluíram que considerar um assunto muito difundido na região e utilizado no cotidiano dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem favoreceu e estimulou a busca pelo conhecimento, uma vez que os alunos conseguiram perceber a importância do conteúdo didático em suas vidas, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e capazes de optar por um estilo de vida mais saudável. Loyola e Silva (2017), ao trabalharem com a sabedoria popular enquanto temática para contextualização no ensino de química, apontam que, nos resultados obtidos com a aplicação de uma oficina temática, é observável que o tema proposto é de grande relevância para os estudantes, já que possibilita a valorização de suas vivências e saberes tradicionais. Outra temática trata da inclusão dos conteúdos referentes a História e Cultura Afro-Brasileira. Nesse sentido, um dos trabalhos, voltado à disciplina de Química, traz estudos acerca da noz-de-cola, fruto importante no Candomblé e na economia do país, possibilitando discussões de âmbito cultural, social e econômico no ensino de bioquímica, ressaltando a forte relação desses saberes com os conhecimentos científicos (MOREIRA *et al.*, 2011). Silva, J. *et al.*

(2017) discutem a pluralidade do uso do dendê relacionando os saberes da cultura afro brasileira com diversos conteúdos da disciplina de química.

Os saberes da pesca também constituem temática em trabalhos (RIVA, OBARA, SUZUKI, 2014; SILVA, PAIXÃO, 2018) possibilitando discussões relevantes sobre rios, mares e a vida aquática no ensino de ciências, assim como seus impactos políticos, econômicos e sociais. Os saberes e mitos das comunidades amazônicas também se fazem temática em alguns trabalhos, como o de Galvão, Krüger e Ruiz (2017), que vão buscar no mito do Roubo das Flautas Sagradas pelas mulheres uma ponte entre os saberes amazônicos explorados ao longo das aulas da disciplina Mitos e Saberes Populares Amazônicos em conexão com os escritos de Mito X Realidade de Celso Braga, construindo um análise de interpretativa quanto às discussões realizadas durante o processo de conhecimento sobre o Mito representando a expressão cultural de um povo, de uma etnia ou sociedade, aspectos relacionados ao ensino de ciências na Amazônia.

Ainda buscando por saberes regionais, contextualizado na região de Minas Gerais, o trabalho de Pinheiro e Giordan (2010) busca descrever e analisar todo o processo de preparação do sabão de cinzas utilizado por mulheres do interior de Minas Gerais, Brasil, de modo a caracterizá-lo como etnociência, buscando apresentar algumas concepções relacionadas ao saber popular e propondo uma aproximação entre os saberes dessas mulheres, a Química e os alunos do Ensino Médio, através do uso de um hipermídia como instrumento mediador na sala de aula.

Conteúdos relacionados à saúde e medicina popular também foram identificados nos trabalhos. Nascibem e Viveiro (2015) investigam os saberes e fazeres populares sobre medicina natural e práticas de cura, com o objetivo de identificá-los e analisar as possíveis convergências com o conhecimento científico. Garelli *et al.* (2017) discutem sobre a educação argentina, relatando um estudo inicial da Educação em Saúde nas experiências vivenciadas nos Bachilleratos Populares, escolas populares de ensino médio para jovens e adultos autogestivas, visando compreender as dimensões ontológicas e epistemológicas da saúde. Outras temáticas são tratadas como tecelagem, garimpo, atividades rurais, absorção de metais por raízes de plantas, artesanato e a produção de vinho, laranja, vinagre e pão em trabalhos direcionados ao uso de saberes populares como temática

contextualizadoras no ensino de ciências (VENQUIARUTO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2016; FRANCISCO JR, YAMASHITA, MARTINES, 2013; RESENDE; CASTRO; PINHEIRO, 2010; TERRA; LEITE, 2017; MATTOS; FERREIRA, 2015; SANTOS *et al.*, 2017; GONDIN, 2007).

Em relação à formação de professores, há um número reduzido de trabalhos. Dentre eles, Chassot (2008) e Trópia, Xavier e Flôr (2013) focalizam a formação em ciências dos cursos de Pedagogia, evidenciando a falta de propostas e intervenções nos cursos de licenciatura das áreas das ciências da natureza. O trabalho de Valadares e Pernambuco (2018) traz como contribuição a análise dos impasses decorrentes do encontro entre a cultura acadêmica e os saberes tradicionais em um Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, buscando compreender as manifestações da interculturalidade em sala de aula nos cursos de formação para educadores indígenas.

Sobrinho, Guido e Oliveira (2007) tratam dos conhecimentos da população quanto ao uso de plantas medicinais. O trabalho de Fuentes *et al.* (2011) objetiva a construção de materiais audiovisuais para divulgação científica a partir dos dizeres dos moradores, baseando-se em seus conhecimentos acerca do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e das atividades nele desenvolvidas. No que tange às transformações ocorridas ao longo do tempo, o trabalho de Freitas, Tolentino-Neto, Sano (2011) vai da historiografia do movimento de ruptura da botânica com seu caráter puramente popular em direção a uma área do conhecimento científico.

Fica claro nesse levantamento sobre a temática na literatura que uma maioria significativa dos trabalhos propõe e focaliza discussões acerca intervenções e sequências didáticas pontuais nas diversas áreas de conhecimento, em detrimento daqueles pautados em discussões teóricas sobre o tema. Do mesmo modo, é ínfimo o número de pesquisas sobre os impactos da inclusão do tema nos processos de ensino e aprendizagem. Apesar disso, notou-se uma variedade de metodologias e de abordagens do tema nesses trabalhos, o que reforça as potencialidades do uso dos saberes populares no ensino de ciências. Cabe destacar que a concepção de saber popular presente na maioria dos trabalhos encontrados diverge fortemente daquela defendida por essa pesquisa, enxergando-o como aquele característico unicamente de pequenos grupos ou sociedades tradicionais como comunidades

rurais, garimpeiros, índios ou moradores de comunidades mais afastadas. Esse contexto destaca a necessidade de estudos e pesquisas que discutam esses significados, englobando saberes populares da comunidade em geral como, por exemplo, os saberes da culinária, da limpeza doméstica, dentre outros.

Percebe-se a relevância da pesquisa proposta, a partir da ausência de trabalhos que relacionam o processo de Alfabetização Científica, a formação de professores de ciências e o uso dos saberes populares. Assim, o presente trabalho consolida-se por sua relevância acadêmica e social, visando construir conhecimentos sobre as possibilidades de uma temática muito incipiente na formação de professores de ciências, contribuindo para o (re)pensar da prática educativa a partir de uma perspectiva mais contextualizadora, que encontre nas vivências cotidianas um meio para viabilizar a construção do conhecimento científico com maior facilidade, atraindo maior interesse por parte dos educandos. Outra potencialidade reside na difusão e construção de conhecimentos quanto ao uso dos saberes populares no ensino de ciências, possibilitando a expansão da gama de conhecimentos acerca do impacto do uso dos saberes populares no ensino de ciências, estes ainda inexplorados e bastante incipientes nas pesquisas da área, porém com grandes potencialidades como temática contextualizadora nos processos de ensino e aprendizagem para a promoção da ACT, oportunizando compreensão de suas contribuições e deficiências no trabalho docente, além da construção de conhecimentos que possibilitem pensar numa formação docente fundamentada nessa perspectiva.

Com base nessas discussões, apresentaremos a seguir com maior aprofundamento, algumas discussões acerca da ACT, justamente porque compreendemos que os saberes populares podem contribuir para a promoção de seus objetivos, além de se tratar de um referencial teórico orientado para a formação da cidadania coadunando com os princípios que regem nossa educação nacional, segundo a Lei no. 9396/96 que dispõe sobre as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Hoje, mais do que nunca, é necessário desenvolver e expandir a alfabetização da ciência em todas as culturas e em todos os setores da sociedade. É também necessário desenvolver aptidões e habilidades de raciocínio e uma apreciação dos valores éticos, de modo a melhorar a participação do público na tomada de decisões sobre o uso de novos conhecimentos. (UNESCO, 1999, p.17, tradução nossa)

As propostas atuais para a educação científica, cada vez mais, requerem uma educação mais cidadã, contextualizada e próxima da realidade dos indivíduos, ou seja, que traga mais sentido ao que se aprende ao longo da formação básica. A Alfabetização Científica desponta dessa demanda, constituindo o que Chassot (2003) define como uma linha de pesquisa da Didática das Ciências em ascensão nas últimas décadas. Em suas assertivas, sugere o entendimento da educação científica como parte de uma educação básica geral a todos os educandos (Cachapuz *et. al.*, 2005). Tal necessidade surge em um contexto que ainda se perpetua nas práticas de ensino mais atuais, com um modelo caracterizado por um Ensino de Ciências dogmático, centrado em “verdades” científicas e na transmissão-recepção de resultados, conceitos e doutrinas pouco contextualizadas e voltado para a formação de cientistas, de forma a elitizá-lo ao direcionar sua aprendizagem apenas a uma pequena parcela da população (FOUREZ, 2005).

No que tange à relevância desta linha, Gil-Pérez e Vilches (2006) reconhecem que a Alfabetização Científica, enquanto objetivo e finalidade, se faz necessária por vários motivos, dentre os quais destacam a potencialidade para tornar a Ciência acessível a todos os cidadãos, as possibilidades subsidiadas para reorientar o Ensino de Ciências também tendo como foco os futuros cientistas, modificar concepções equivocadas acerca da Ciência comumente aceitas e difundidas na sociedade e, por último, e de grande importância, o possibilitar de uma aprendizagem mais significativa de conceitos científicos.

Quando tratamos da Alfabetização Científica, dentre os grandes entraves que enfrentamos, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2016) destacam principalmente a pluralidade semântica agregada a esse termo, mas, também, por se tratar de uma temática muito discutida, torna-se um conceito muito amplo, carregado de controvérsias e de uma grande diversidade de perspectivas sobre

como defini-lo e caracterizá-lo. Nessa amplitude de significados e discussões sobre o tema, várias concepções e significados relacionados à Alfabetização Científica são possíveis de serem encontrados na literatura, neste sentido, Milaré (2008), em seu estudo, definiu alguns elementos comuns entre essas ideias:

a) as pessoas em geral devem possuir um mínimo de conhecimento científico; b) o Ensino de Ciências deve ser diferente do ensino propedêutico, centrado em conteúdos que se encerram em si mesmos; c) aspectos sociais e culturais devem ser considerados no Ensino e d) necessidade de uma renovação epistemológica do que se entende por Ciências e Ensino de Ciências (MILARÉ, 2008, p. 95).

Neste trabalho, em razão do referencial teórico adotado, utilizaremos com predominância o termo “Alfabetização Científica”, em concordância com o conceito de alfabetização definido pela obra de Paulo Freire:

O analfabeto apreende criticamente a necessidade de aprender a ler e a escrever. Prepara-se para ser o agente deste aprendizado. E consegue fazê-lo, na medida mesma em que a alfabetização é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica, não uma memorização visual e mecânica (...) desgarradas de um universo existencial — coisas mortas ou semimortas —, mas numa atitude de criação e recriação. Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. Daí que o papel do educador seja fundamentalmente dialogar com o analfabeto, sobre situações concretas, oferecendo-lhe simplesmente os instrumentos com que ele se alfabetiza. (FREIRE, p.110, 1980)

Pretende-se enxergar a ciência para além de um conjunto de conceitos com fim em si mesmos, mas, sim, como uma possibilidade para o indivíduo contribuir com o meio social em que se encontra inserido, por meio de ações conscientes oportunizadas por sua interação fundamentada em saberes, noções e conhecimentos científicos, das habilidades associadas ao fazer científico e pelo reconhecimento das transformações ao seu redor, intentando a melhoria de sua qualidade de vida e da sociedade em que habita.

Fourez (2005), ao apresentar os pressupostos da ACT, destaca que a expressão vinha ganhando um grande espaço no hemisfério norte, sendo pensada como uma metáfora para a importância dos movimentos pró-alfabetização dos séculos anteriores, designando os tipos de saberes, capacidades e competências que nosso mundo técnico-científico demanda, assim como ocorreu com a leitura e escrita no passado.

O que as diferenciam é o papel que a alfabetização assume nesse contexto. No caso da ACT, tratamos de uma alfabetização que tem como objetivo viabilizar o desenvolvimento das habilidades e competências que permitam com que o indivíduo analise situações do seu cotidiano, de forma a exercer sua cidadania com autonomia e de forma consciente.

Cabe destacar que a adoção da Alfabetização Científica como terminologia predominante na redação deste trabalho não implica na compreensão de que os demais rótulos estejam equivocados, tendo em vista que muitos de seus significados, como apontado por Sasseron (2008), trazem concepções sobre a ciência que caminham perpendicularmente às ideias por nós aqui defendidas. Isso porque, em um processo de “enculturação científica” dos indivíduos, espera-se subsidiar a inserção deste em uma nova cultura, a cultura científica, ponto de vista este com o qual coadunamos justamente por compreendermos que os alunos, ao adentrarem o espaço escolar, carregam consigo uma infinidade de outros saberes, e até concepções distorcidas, construídos ao longo de suas vivências.

Essa concepção pode ainda ser compreendida como um processo de “letramento científico”, sendo este para Soares (2012) um conjunto de práticas de leitura e escrita resultantes de uma perspectiva que busca um fim em o quê, como, quando e por que ler e escrever, concebidas e praticadas em um contexto social mais específico, tendo em conta que as ciências aqui agem como um conjunto de práticas às quais um indivíduo pode recorrer para interagir com os conhecimentos pertinentes à sua realidade, incluindo dentre eles aqueles saberes oriundos da sabedoria popular, que permeiam as relações sociais desses educandos diariamente.

2.1. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: MOTIVAÇÕES PARA A INCLUSÃO DE UMA ALFABETIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO

Durante muito tempo, o ensino de ciências teve como seu principal objeto de estudo a natureza e os fenômenos naturais, eliminando-se aquilo que era humano ou carregava em si uma finalidade humana, sendo esta a origem do conceito das ciências da natureza. Entretanto, a manutenção desse pensamento nos dias atuais perpetua um modelo de ensino de ciências desvinculado de nossa realidade,

considerando-se que não vivemos mais nesse “mundo natural”, mas, sim, numa tecno-natureza, onde natureza e tecnologia coexistem e são articuladas de forma a atender aos interesses e demandas da humanidade (FOUREZ, 2003).

Neste sentido, com a expansão dos processos de globalização que se direcionam cada vez mais para o desenvolvimento da ampliação das capacidades humanas e dos processos produtivos, torna-se um imperativo da vida cotidiana que se tenha certo nível de compreensão acerca da ciência e da tecnologia na atualidade, seja para entendimento das notícias diárias, no uso e compreensão acerca de artefatos tecnológicos, ou em nossos processos decisórios, seja em termos de decisões individuais (como estabelecer uma dieta alimentar para um determinado fim) ou sociais (como discutir sobre qual fonte de energia utilizar) (CAJAS, 2001). Esse contexto reforça a necessidade de se incluir discussões acerca da tecnologia na formação básica dos indivíduos. Entretanto, cabe-nos questionar quais as compreensões de tecnologia estamos agregando a esse processo formativo e de que forma a tecnologia pode ser incluída aos processos de escolarização.

A tecnologia, em sua relação com ciência, tem sido abordada em várias perspectivas, classificadas por Niiniluoto (1997) da seguinte maneira:

- a) Ciência seria redutível à tecnologia.
- b) Tecnologia seria redutível à ciência.
- c) Ciência e Tecnologia são a mesma coisa.
- d) Ciência e Tecnologia são independentes.
- e) Há uma interação entre Ciência e Tecnologia.

De um modo geral, a tecnologia, muitas vezes, é compreendida como uma aplicação do conhecimento científico, ou sua associação ao contexto da produção, em principal, a produção industrial, reduzindo o tecnológico à ideia de sua relação com a melhoria das condições de bens materiais que a sociedade demanda. Assim a técnica faria referência a procedimentos, habilidades, artefatos, desenvolvimentos sem ajuda do conhecimento científico, enquanto o termo tecnologia seria aplicável então para se referir aqueles sistemas desenvolvidos levando em conta esse conhecimento científico (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005).

Apesar de se perpetuar até a atualidade, essa concepção de importância histórica já não é mais passível de defesa. Com o desenvolvimento das discussões em termos de epistemologia e filosofia da ciência, muito se tem questionado acerca

dessa significação, se tornando consenso o entendimento de ciência e tecnologia como duas subculturas simetricamente interdependentes. Staundenmaier (1985) *apud* Palacios, Galbarte e Bazzo (2005), discute maneiras como essa concepção vem sendo combatida, apresentando como argumentos a capacidade da tecnologia de modificar os conceitos científicos; o uso de dados na tecnologia que se diferem daqueles utilizados pela ciência; a especificidade do conhecimento tecnológico, haja vista que apesar dos paralelismos com a cultura científica, ambas carregam em si pressupostos diferentes e, por último, a dependência da tecnologia das habilidades técnicas, em geral, a tecnologia tem se diferenciado da técnica por recorrer ao uso dos conhecimentos científicos para fundamentar suas produções, o que não implica que nas atuais tecnologias não existam impactos das habilidades técnicas.

Outra ideia também aceita é a concepção de uma Tecnologia que corresponde a critérios, como valores econômicos, estética, funcionalidade e segurança, questões essas que neste contexto não impactam a Ciência (FOUREZ, 2005). Quando caracterizado por essas significações, esse contexto conta com objetivos e capacidades a serem desenvolvidos na educação científica e adquire um caráter muito mais amplo, tendo como foco a ênfase nos conhecimentos científicos em si, enquanto que a educação tecnológica focaliza habilidades mais práticas, baseadas em termos e procedimentos técnicos.

Adotaremos a concepção de ciência como os conhecimentos e as capacidades demandadas para que possamos compreender e prever os fenômenos do mundo, enquanto a tecnologia pode ser entendida como um conjunto de sistemas construídos e projetados para realizar alguma função, desenvolvidos como meio de facilitar e amplificar o alcance das ações humanas. Um olhar mais acurado sob a Ciência e a Tecnologia, à luz de aspectos culturais, nos possibilita compreender seu *status* de construção humana, desenvolvida dentro de um contexto social, político, econômico e ético. Neste sentido, a formação científica e a tecnológica não estão separadas, surge assim a necessidade de se falar em uma Alfabetização Científica e Tecnológica.

Com base nessas compreensões, o ano de 2003 é considerado o início da Década das Nações Unidas para a Alfabetização (*United Nations Literacy Decade – UNLD*), organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). A existência de múltiplas alfabetizações foi um dos principais

temas de debates de sua cerimônia de abertura, trazendo à discussão, dentre outros conceitos, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Tal conceito encontra como sustentação o surgimento e crescimento acelerado de ações ligadas à ciência e à tecnologia em nossa vida cotidiana (RUAS, 2017). Esse quadro reflete no contexto escolar, acarretando uma inversão do trânsito de conhecimentos, sugerido por Chassot (2003), onde os alunos se deparam com uma infinidade de saberes e informações na internet e nos demais veículos de comunicação, impactando no ambiente escolar, restando este tomado por uma série de informações, questões e conhecimentos construídos, em um contato cada vez mais frequente e intenso com os meios de comunicação, principalmente, com a internet e suas redes sociais. Isso favorece que a escola cada vez mais abandone seu caráter de transmissora de conhecimento e se fortaleça em seu papel de formadora de cidadão crítico, capaz de avaliar as informações que recebe diariamente. Desta forma, pode-se afirmar que a escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada (CHASSOT, 2003).

Nesse sentido, demanda-se cada vez mais um processo educativo onde os educandos desenvolvam a habilidade de relacionar aspectos sociais tanto com as Tecnologias quanto com a Ciência, de maneira que compreenda mecanismos técnicos, adquirindo um nível de autonomia perante as Tecnologias e sabendo negociar e debater a respeito dela. Nesse sentido, o Ensino de Ciências pode contribuir para que os estudantes se sintam confortáveis para se posicionarem frente a aspectos relevantes da Ciência e da Tecnologia, considerando seus impactos na vida dos cidadãos em sociedade.

2.2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE GÉRARD FOUREZ (2005)

Antes de nos aprofundarmos nos pressupostos desse referencial teórico, dentre as motivações que nos levaram à sua adoção como fundamentação para esta pesquisa, tem-se primeiro a necessidade de trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica no âmbito da formação de professores de ciências, de forma a contribuir com a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Compreendendo a complexidade que essa gama de significados e concepções acerca do tema pode ocasionar ao trabalho, levando docentes e outros profissionais

da educação a concluírem que se trata de ideais inalcançáveis e utópicos, nossa adesão à especificidade desse referencial encontra justificativa em seu denso conteúdo, o que favorece um trabalho mais claro, concreto e diretivo junto a esses profissionais, carregando em si definidos, seus objetivos gerais, pedagógicos e operacionais, além de uma proposição metodológica, uma vez que considera importante o indivíduo participar, pelo menos uma vez, de um projeto interdisciplinar viabilizando a obtenção de ferramentas intelectuais que o possibilite resolver problemas.

Outra motivação para esta escolha está na compreensão de que nossa sociedade atual se encontra tomada pelo avanço das descobertas científicas e tecnológicas, estando o conhecimento acerca da tecnologia intimamente atrelado ao conhecimento científico. Esta concepção coaduna com as proposições do referencial teórico em questão, e justamente por trazer com destaque e obrigatoriedade a tecnologia como parte de suas discussões, acreditamos que, nesses moldes, o conhecimento científico pode viabilizar certa compreensão e autonomia para que os indivíduos possam se posicionar frente às situações de sua realidade, que hoje se mostra tomada pelos progressos da ciência e da tecnologia.

Ao tratar da ACT, Fourez (2005) ressalta que existe uma infinidade de razões para promovê-la, dentre as quais encontramos motivações de cunho humanista, razões de motivação econômica e razões de âmbito social. Essas carregam em seu corpo teórico, três objetivos pedagógicos, que apesar de inter-relacionados se constroem em âmbitos diferenciados. No que se refere às motivações humanistas, busca em si a capacidade de se situar em um universo técnico-científico, possibilitando o utilizar das ciências para decodificar e desmitificar o mundo em que estamos inseridos. Desta forma, visa oportunizar, como objetivo pedagógico, o desenvolvimento de uma autonomia crítica diante de nossa sociedade e a partir da contribuição das grandes ideias provenientes das ciências. De forma geral, podemos afirmá-la como um facilitador da participação na cultura do nosso tempo, e no mundo tecno-científico que vimos construindo até então (FOUREZ, 2003).

Já quanto às razões sociais, abarcando aspectos sociais, éticos e teóricos, tem-se como finalidade pedagógica a comunicação, intentando assim reduzir desigualdades resultantes da falta de compreensão das chamadas tecno-ciências, de forma a auxiliar os indivíduos em sociedade possibilitando-lhes meios de se

organizar e participar de debates democráticos que demandem conhecimentos e um senso crítico. Em síntese, o que se almeja é certa autonomia na nossa sociedade técnico-científica em conjunto a uma diminuição das desigualdades (FOUREZ, 2003).

Nas motivações de cunho econômico, abrangendo ainda questões de cunho político, aspira-se viabilizar, a partir do domínio do conhecimento enquanto finalidade pedagógica, a participação dos indivíduos na produção de nosso mundo tecno-científico industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a descoberta e a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas dos países (FOUREZ, 2003).

Além dos chamados objetivos pedagógicos, as proposições de Gérard Fourez (2005) estabelecem a necessidade de se desenvolver finalidades de papel operacional, evidenciando dentre elas:

- *Fazer bom uso de especialistas*: tanto no âmbito da pesquisa, quanto em determinadas situações da vida cotidiana, somos continuamente incitados a buscar o auxílio de especialistas, nome esse utilizado por Fourez (2005) para designar os profissionais qualificados atuantes em uma determinada área como, por exemplo, o médico, o engenheiro, o farmacêutico, entre outros. Entretanto nem sempre dominamos o modo de se comportar e ou se reportar frente a esses profissionais.

Neste sentido, o papel que uma educação científica e tecnológica encontra aqui é o de propiciar aos educandos a percepção acerca de quando, onde e de que forma recorrer a eles, de forma a fazer bom uso de seus conhecimentos. Essa formação deve abranger o equilíbrio entre a dependência e a criticidade frente às informações que recebemos desses profissionais, a percepção da necessidade de se buscar novas opiniões, o como transitar entre os diferentes contextos com os conhecimentos obtidos, como perceber eventuais abusos de saber e, por último, o modo como contextualizar nosso corpo de conhecimentos com as competências mais complexas desses especialistas.

- *Fazer bom uso das caixas pretas*: O conceito de caixa preta é definido por Fourez (2005) como uma representação de parte do mundo, que

em sua globalidade se aceita sem considerar a necessidade ou utilidade de examinar seus mecanismos de funcionamento, e conhecimentos com maior profundidade. Pode significar, ainda, uma definição para se referir a fenômenos que extrapolam os objetos de estudo, constituindo os conhecimentos que não são centrais em uma investigação. Assim, para que um indivíduo seja considerado alfabetizado científica e tecnologicamente, faz-se relevante que este reconheça a necessidade de abrir ou manter fechadas determinadas caixas pretas e quando se faz necessário se aprofundar em noções e contextos que possam contribuir para a compreensão de determinadas situações.

- *Fazer bom uso de modelos simples*: contrariando o cientificismo que se encontra instaurado no contexto educacional, onde o modelo simplificado é visto como imperfeito. As simplificações dos modelos devem ser consideradas uma necessidade, não um equívoco. Destarte, essa finalidade reside em construir modelos simples, pertinentes a contextos particulares, sem que se confunda com o uso de teorias complexas para situações em que essas não se façam necessárias.
- *Fazer bom uso e invenção de modelos interdisciplinares*: com a consecução deste espera-se que o indivíduo, frente à diversidade de circunstâncias da vida cotidiana, seja capaz de construir uma modelização suficientemente simples e adequada, a partir das várias áreas do conhecimento e saberes da vida cotidiana. Ao transpor isso ao contexto escolar, Fourez (2005) propõe que o indivíduo seja desafiado por projetos interdisciplinares pelo menos uma vez ao longo de sua vivência escolar, propondo como metodologia a construção das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR).
- *Fazer bom uso de metáforas, analogias e comparações*: usualmente, quando tratamos do uso de metáforas e comparações, faz-se perceptível certo descontentamento por parte de docentes. O que Fourez (2005) retoma é a necessidade de se discuti-las no processo de Alfabetização científica e tecnológica, visto que fazem parte importante da história da ciência. Se buscarmos as origens dos conceitos

científicos fundamentais, em grande parte, se resumiram a metáforas que, de tão difundidas e institucionalizadas, consolidaram-se como conceitos bases das ciências e das tecnologias na atualidade. A presente conjuntura enuncia a relevância de se formar alunos que reconheçam a eficácia do uso das metáforas institucionalizadas, que aceitamos como conhecimento científico, quando no contexto adequado, tendo em conta que, no dia-a-dia, elas comumente estão presentes nas relações sociais e nos vários meios de comunicação.

- *O bom uso das traduções*: diretamente ligado aos usos das metáforas e analogias, tem-se como finalidade o entendimento de que ao estudar uma problemática, faz-se necessário saber traduzi-la aos diferentes contextos e realidades, interpretar seus significados em diferentes momentos. Isso porque esses processos de tradução constituem base para o avanço das ciências, de forma que se faz importante ao indivíduo científica e tecnologicamente alfabetizado a sapiência de que o conhecimento científico está rodeado por uma teia de traduções.
- *O bom uso da negociação*: o indivíduo alfabetizado científica e tecnologicamente é alguém capaz de criticar, argumentar e se posicionar sobre as diversas situações do mundo. Dessa forma, não aceita normas e conhecimentos dados como verdade incontestável de maneira passiva, e ele negocia, o que é fundamental para que se sinta detentor de certa autonomia crítica no mundo tecnocientífico ao qual encontramos-nos inseridos. Arelado a este último, encontramos a necessidade de se *fazer um bom uso da articulação entre saberes e decisões*, onde se espera que um indivíduo que vivenciou um processo de ACT, saiba utilizar adequadamente a rede de conhecimentos por ele construídos para se posicionar, emitir julgamentos e tomar decisões.
- Em conclusão, é necessário, ainda, que saiba *diferenciar e fazer bom uso de aspectos técnicos, éticos e políticos* de acordo com as demandas impostas pelas situações em que vive. Sendo desapropriado, por exemplo, o uso de argumentos e dados puramente

técnicos em situações nas quais os aspectos éticos são mais relevantes.

Visando tornar mais concreto o que se entende por alfabetizar científica e tecnologicamente e tornar claras as posturas da sociedade frente a essa temática, apresentaremos as habilidades requeridas segundo a *National Science Teacher Association* (1982), aos indivíduos que passaram por um processo de ACT, citadas pela obra de Gérard Fourez (2005).

a) Utilizar conceitos científicos de forma a integrar valores, de forma a tomar decisões responsáveis no dia-a-dia.

Neste contexto, busca-se tratar de uma educação científica que viabilize a tomada de decisões políticas e/ou éticas sobre assuntos que envolvem as ciências e suas tecnologias. *“Esta proposição considera como inaceitável ensinar as ciências de maneira exclusivamente teórica que as mostre sem vínculo com a possibilidade de realizações na vida cotidiana.” (FOUREZ, 2005, p.26, tradução nossa).*

b) Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade.

Esse objetivo tem como foco uma concepção de ciência e tecnologia como puro processo intelectual, não constituindo um processo um fenômeno histórico e cultural. Num contexto geral, grande parte dos indivíduos reconhecem os impactos das ciências e da tecnologia na sociedade, entretanto sem compreender a reciprocidade desses impactos, visto que são produtos da sociedade e as refletem.

c) Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede.

Reforçando a ideia de que fatores sociais, políticos e/ou econômicos que cerceiam a atividade científica, Fourez (2005) reconhece como uma habilidade do alfabetizado cientificamente atinar o direito da sociedade de controlar racionalmente o uso dos conhecimentos científicos e tecnológico, haja vista que é esta mesma sociedade fomenta a pesquisa e o desenvolvimento dos conhecimentos científicos.

d) Reconhecer os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano.

Neste contexto, Fourez (2005) destaca a necessidade de compreensão acerca do reconhecimento das ciências e seus empreendimentos frente aos benefícios que podem ofertar à sociedade. Da mesma forma, almeja-se o entendimento de que em determinadas situações, as ciências e suas tecnologias podem ser usadas como instrumentos para a opressão. A partir disso, Fourez defende a imprescindibilidade de um modelo de ensino que propicie o desenvolvimento do senso crítico dos alunos que, e de forma que, os tornem capazes de reconhecer os benefícios e malefícios provenientes das inovações científicas e tecnológicas e, na medida do possível, estabeleçam julgamentos e posicionamentos quanto a estes.

e) Conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e ser capaz de aplicá-los.

Apesar de nos depararmos com imprecisão ao pensar em quais seriam os principais conceitos e teorias científicos, esta habilidade intenta atender necessidades em dois sentidos: um instrumental, visando, desse modo, possibilitar o debate sobre ciências e suas ideias; e outro cultural visando oferecer conhecimentos que propiciem a percepção de quais as implicações de uma teoria. Assim, Fourez (2005) ressalta então que “... o enfoque da Alfabetização Científica e Tecnológica não é uma série de conhecimentos particulares, mas um conjunto global que nos permite reconhecermo-nos no universo.” (FOUREZ, 2005, p.29, tradução nossa).

f) Apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.

Envolve tanto o aspecto instrumental quanto o cultural já apontados na habilidade anterior. Espelha, assim, o prazer intelectual frente a um desafio científico; seja este prazer oriundo da investigação prática de um fenômeno, seja a discussão na via cotidiana sobre o universo e seus entes.

g) Compreender que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.

O trabalho reside em questões que envolvam caráter humano e social do fazer científico, seja na tomada de decisões quanto na metodologia de trabalho ou de pesquisa, seja na necessidade de se angariar recursos e fontes de fomento para as pesquisas. *“A proposição sugere, então, que não serão alfabetizados aqueles e aquelas que não tiveram consciência das estruturas sociais necessárias ao desenvolvimento das tecnociências.”* (FOUREZ, 2005, p.31, tradução nossa). Assim, faz-se indispensável que as pessoas possuam, ao menos, o mínimo de conhecimentos sobre epistemologia.

h) Distinguir resultados científicos e a opinião pessoal.

Busca-se aqui focalizar a polaridade existente entre a subjetividade das opiniões pessoais, e as proposições objetivas próprias das ciências. Vale destacar que as proposições científicas não são estáticas, pois advêm da construção por uma comunidade específica, logo, imersa em um conjunto próprio de práticas, regras e valores.

i) Reconhecer a origem da ciência e compreender que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.

Neste sentido, Fourez (2005) destaca a relevância de se compreender que as ciências estão submetidas a mudanças, tanto por suas interações com a história humana e social quanto por sua correspondência com o mundo. Desta forma, torna-se crucial uma análise cautelosa das informações e resultados que se relacionem com a pesquisa científica.

j) Compreender as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações.

Para Fourez (2005), essa habilidade pode ser compreendida em duas vertentes: a primeira delas seria a compreensão das aplicações das tecnologias no sentido instrumental, ou seja, a habilidade de compreender como funciona um determinado aparelho e saber utilizá-lo; por outro lado, esta proposição pode se referir à compreensão de como determinadas tecnologias estão interligadas com o desenvolvimento de um momento histórico ou de uma sociedade. Para o autor, a Alfabetização Científica e Tecnológica deve ir além da aprendizagem de receitas ou comportamentos intelectuais frente à ciência e à tecnologia, mas deve significar uma

visão crítica e humanista acerca da forma como as tecnologias, incluindo-se as tecnologias intelectuais, que são as ciências, moldam nosso modo de pensar, nos organizar e de agir.

k) Construir saberes e experiências suficientes para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.

Para Fourez, essa proposta carrega consigo certa ambiguidade, trazendo como primeira necessidade o conhecer suficientemente as ciências e a tecnologia, para que assim possamos apreciá-las em sua construção e seus produtos. Em outra faceta, podemos destacar a relevância de que os cidadãos dominem os conhecimentos acerca das ciências e da tecnologia, para que assim possam se posicionar de maneira a defendê-la e favorecê-las em termos de políticas públicas de incentivo.

l) Extrair da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.

Nessa competência, não ganha destaque apenas uma visão de mundo mais rica embasada pelo fato de se compreender as ciências e suas teorias como construções da humanidade, mas, também, se destaca o apreço e prazer na compreensão dos fenômenos e elementos naturais que compõem a vida cotidiana, bem como a constatação da importância das ciências para história da humanidade. Assim, para Fourez (2005), para que as ciências tragam e engrandecem uma visão de mundo, faz-se necessário que sejam estudadas no contexto dos projetos humanos que contribuiriam para sua elaboração.

m) Conhecer as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorrer a elas quando diante de situações de tomada de decisões

Fourez (2005) destaca três objetivos: o primeiro diz respeito ao conhecimento de fontes confiáveis de informação, como livros, especialistas, dentre outros; o segundo, ao *saber fazer* para selecionar as informações necessárias em cada situação; e o terceiro destaca o papel de se criar o hábito de realizar investigações reais como meio de embasar as decisões e posicionamento que se precise adotar.

n) *Certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.*

Fourez enfatiza a premência de se conhecer as demais dimensões (culturais, econômicas e sociais) que acompanham e impactam o desenvolvimento e a produção das ciências e das tecnologias.

Em meio a esse grande número de proposições, concepções e significados atrelados à demanda de habilidades requeridas para que se compreenda um indivíduo como alfabetizado cientificamente, enfrentamos, agora, o grande problema de pensar e planejar o ensino de ciências de modo que, gradativamente, cada uma destas habilidades vá sendo internalizada pelos indivíduos. É primordial se considerar, de maneira prioritária, que para que esses ideais se promovam, faz-se necessário que a prática docente encontre seus caminhos para isso, compreendendo que uma Alfabetização Científica e Tecnológica deve passar por um ensino de ciências não mais tido como uma verdade incontestável, com um mero fim em si mesmo. Alfabetizar científica e tecnologicamente deve implicar no reconhecimento de que as teorias e modelos da cultura científica não serão bem reconhecidos se não se compreender o porquê, em vias de que, e para quem todo esse conjunto de conhecimentos foi construído.

2.3. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: AS DEMANDAS PARA UMA FORMAÇÃO ORIENTADA PELA PERSPECTIVA DA ACT

Para que todos esses pressupostos até aqui expostos se concretizem, é importante que professores preparados estejam em atuação, com domínio de conhecimentos, metodologias, estratégias e temáticas adequadas a essas proposições. Além disso, cabe destacar a necessidade de condições de trabalho docente adequadas no ambiente escolar. A perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica (FOUREZ, 2005) aponta para algumas competências e temáticas que devem integrar a formação de professores, além de sugestões e discussões acerca do trabalho que deve ser realizado em sala de aula, oportunizando assim bases concretas para pensarmos esse processo formativo, o que nem sempre ocorre ao nos depararmos com a imensidão e diversidades de pontos de vistas que se constroem com relação à Alfabetização Científica.

Nos últimos anos, como discutido anteriormente, tornou-se comum a afirmação de que vivemos em um período de crise na promoção da educação científica em âmbito mundial. Dentre os pontos determinantes, e que demandam reformas nesse sentido, encontra-se a formação dos professores da área (ADAMS; TILLOTSON, 1995). No Brasil, por exemplo, o debate acerca da preparação desse profissional vem recebendo atenção e constituindo pautas nos movimentos e debates que buscam melhorias na qualidade do ensino, intensificando o interesse de estudiosos em pesquisas que focalizem a formação inicial, continuada, e/ou todo o desenvolvimento profissional dos docentes desta área (CUNHA; KRASILCHIK, 2000).

Vivemos em um meio social em que os conhecimentos científicos e tecnológicos se veem cada vez mais desvalorizados, em um movimento anti-intelectualista e reprodutivista, que impera sobre nosso atual contexto político e social e assola o desenvolvimento científico e tecnológico de nosso país. Assim, a educação científica contemporânea encontra como tarefa principal viabilizar uma construção de conhecimentos que subsidiem a formação de cidadãos críticos frente à infinidade de informações e situações que eles enfrentarão no seu cotidiano, de forma que sejam capazes de se posicionar em tais contextos. Contudo, para que isso seja possível, faz-se necessário o desenvolvimento profissional adequado dos professores, e a formação continuada deve ser um caminho para supressão de deficiências originárias da formação primeira ou para a busca de atualização de conhecimentos. Com todos esses entraves formativos, muitas vezes, o professor de ciências se vê incapacitado para atender às orientações das pesquisas da área do ensino.

Defenderemos a necessidade e a urgência de uma formação que permita o docente compreender as demandas contemporâneas, de forma a perceber o seu papel como agente de transformação e, conseqüentemente, de estimulação dos educandos, considerando as suas especificidades, a perceberem, a discutirem e a buscarem soluções para a realidade social na qual estão inseridos. Nesse sentido, ressaltando que (re)pensar e debater acerca da formação docente para o Ensino de Ciências implica em reconhecer que a valorização do conhecimento científico e tecnológico por parte da sociedade contemporânea demanda e decorre de um trabalho docente que rompa com uma abordagem das Ciências de forma dogmática,

acrítica e descontextualizada da realidade global, a fim de que ele possa contribuir para a formação de cidadãos críticos, alfabetizados cientificamente.

Visando uma formação docente que favoreça a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica nos vários níveis de educação, Fourez (2005) apresenta algumas proposições e tópicos fundamentais para a formação inicial e continuada de professores, dentre os quais destaca a *necessidade de uma formação quanto à história da ciência*, devendo esta integrar a formação de forma a fornecer subsídios para que esse profissional supere a visão simplista e limitada dos grandes cientistas e de suas grandes descobertas.

A demanda por uma *formação em epistemologia e socioepistemologia* também é destacada por Fourez (2005), em vistas de permitir a compreensão da construção dos modelos científicos, abarcando ainda o entendimento de como o construtivismo tem trazido modificações no modo de se compreender a produção científica, restando essa intimamente ligada a contextos e projetos de sociedade específicos. No que diz respeito a uma *formação para interdisciplinaridade*, ressalta a importância de sua vinculação à formação epistemológica, oportunizando a compreensão do papel das disciplinas, a história de sua criação e sua aplicação em projetos e situações pluridisciplinares, devendo reunir em si aspectos pedagógicos e formação tecnológica. Para a *formação tecnológica e sua evolução histórica*, o autor levanta discussões acerca da necessidade de que os docentes compreendam aspectos sobre construção da tecnologia, como essas tem se criado dentro das organizações sociais e como se situam nas dinâmicas históricas da sociedade em que estamos inseridos. Essa formação de caráter mais específico quanto ao avanço das tecnologias deverá constituir parte do conhecimento básico de todo professor da área sobre ciências e tecnologia, prevendo ainda a iminência de que, em médio prazo, todo o corpo docente tenha um bom conhecimento referente ao que são as práticas tecnológicas.

Ao tratar da formação em tecnologias e em interdisciplinaridade, Fourez (2005) ressalta que esse caminho de construção de conhecimentos inerentes a essas temáticas deve extrapolar as páginas dos livros. Assim, para que esses profissionais possam conduzir uma aprendizagem ativa e interdisciplinar, é necessário que, *pelo menos uma vez em sua trajetória profissional, eles concluam um projeto interdisciplinar*. Por último, ressalta a importância de uma formação que

abarque as *discussões acerca das relações entre a sociedade e o que lhe é ensinado*, tendo em conta como principais requisitos para os professores uma boa formação disciplinar e o domínio dos conhecimentos específicos de sua área, um bom conhecimento em relação aos seus alunos e modo como eles aprendem, assim como a compreensão quanto às posturas e razões pelas quais se impõe esse modelo formativo. Para isso, faz-se necessário que este profissional seja capaz de analisar o sistema educacional e a sociedade onde se encontra inserido, para que assim possam trabalhar e desenvolver melhor os conflitos sociais em sala de aula.

Trazendo um maior aprofundamento em relação ao que se faz necessário para uma formação docente orientada pelo referencial da Alfabetização Científica e Tecnológica, o trabalho de Oliveira (2019) buscou compreender o que a literatura da área tem trazido como características norteadoras para promoção da ACT, de forma que nos ajude a pensar o que se faz necessário para uma formação de professores pautada nessa perspectiva. Nesse sentido, apontando como características aspectos relacionados à formação dos professores, destaca a necessidade de se *formar professores reflexivos*, considerando que somente com uma formação nesses moldes o profissional docente torna-se capaz de refletir, antes, durante e depois acerca de sua prática, *atentando-se a práticas que possibilitem a promoção da ACT*. A *Formação* Continuada também apresenta papel importante na revisão bibliográfica realizada pela autora, isso porque os professores, mesmo depois de já formados precisam dessa continuidade para que possam se atualizar e contextualizar as discussões de seu campo de trabalho, como é o caso da ACT, de forma que se sintam capacitados para mudar suas práticas em sala de aula.

Questões sobre os conhecimentos e habilidades dos professores também ganham recorrência nos aspectos elencados por Oliveira (2019), aparecendo em itens como a necessidade de *domínio do conteúdo* específico da disciplina que leciona, abarcando em si suas particularidades e a formação específica necessária para tal. Nesse conjunto que abrange as especificidades do conhecimento científico, *o conhecimento e inserção da História e Epistemologia da Ciência*, também ganha destaque nas produções da área que tratam da ACT, tendo em conta que profissionais que conhecem a história e epistemologia da Ciência ao desenvolverem o processo de ensino-aprendizagem inserindo essas questões que corroboram a visão da Ciência de uma maneira crítica, sem neutralidade, social, econômica, entre

outros, fatos que vão ao encontro com os princípios de uma formação baseada na ACT.

Demanda-se ainda certa *compreensão sobre Questões Sociocientíficas*, apontadas pelas pesquisas como atrativa aos alunos, tal abordagem pode agregar ao ensino de ciências uma maior envolvimento e interesse dos estudantes pelo conteúdo, viabilizando assim a promoção da ACT, e possibilitando um ensino com enfoque CTS.

Ainda sobre os conhecimentos, coadunando com o posicionamento de Fourez (2005), a autora ressalta como aspecto relevante que o profissional docente *conheça a ACT* em suas especificidades, seu ideário, objetivos e estratégias, de forma a se apropriar dessa abordagem e trabalhá-la de maneira adequada em sua prática. Isso abrange ainda, o *conhecimento de abordagens metodológicas que promovam a ACT*, haja vista que para que essa perspectiva se concretize, é necessário que os professores conheçam maneiras de abordar o conhecimento científico de forma a promover as habilidades e competências que fundamentam a ACT, já que somente conhecendo essas possibilidades eles poderão considerá-las como uma opção ao realizar suas práticas.

Podendo ser bastante contributivos na efetivação da ACT em sala de aula, os *conhecimentos acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade*, também são destacados, assim Oliveira (2019) ressalta a necessidade de um currículo pautado na abordagem CTS, para que os professores, em seu processo formativo, possam conhecer essa abordagem que propicia a promoção da ACT e possam incluir essas práticas durante sua vida profissional.

A *compreensão das interações discursivas* também aparece como aspecto norteador na formação de professores orientada pela ACT, destacando a necessidade de o docente compreender a importância do discurso, em toda a sua intencionalidade e a maneira com que é desenvolvido pelo professor dentro de um processo de ensino-aprendizagem e como esse discurso pode contribuir para promover a ACT. Do mesmo modo, a habilidade de problematizar pode viabilizar o desenvolvimento de aulas e sequências didáticas baseadas em problemas, tendo como finalidade a promoção de levantamento de hipóteses, questionamentos, organização de ideias, elaboração de raciocínio, elaboração de conclusões, todas características que julgam-se ser primordial para que se promova a ACT.

Por último, a autora traz a necessidade de *disponibilidade de tempo* considerando que o docente necessita de tempo para pensar, planejar e desenvolver uma atividade que possa contribuir para a promoção da ACT, o que está relacionado diretamente com as condições de trabalho dos professores nas instituições de ensino.

Desta forma, reunindo aspectos que Fourez (2005) aponta como necessários a uma formação direcionada à promoção da ACT, e as categorias norteadoras apresentadas como essenciais na pesquisa de Oliveira (2019), tomaremos como necessários à formação de professores na perspectiva desse referencial, os aspectos e temáticas sistematizados na Figura 2, tomando como definições e indicações, o proposto pelos autores em cada uma das situações.



Figura 2. Aspectos necessários para a formação de professores na perspectiva da ACT. Fonte: A autora

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, focalizaremos principalmente os caminhos metodológicos que possibilitaram a execução do presente estudo. Destarte, trilharemos inicialmente as discussões que permitam caracterizar a pesquisa aqui apresentada. A seguir, discutiremos tópicos acerca das etapas de construção do curso, sua oferta em primeira e única edição, as metodologias de seleção, análise dos dados obtidos por meio das interações e atividades desenvolvidas pelos professores-cursistas, tratando com maior cuidado das especificidades de cada atividade, dentre elas, os fóruns, diários e propostas de ensino desenvolvidas pelos sujeitos de nossa pesquisa.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Delimitaremos os limites da pesquisa proposta, classificando-a como uma pesquisa participante, o que para Brandão (1981) consiste não em somente uma ferramenta de pesquisa, mas uma postura, uma forma de compreensão diferente do fazer científico. Uma de suas premissas, a de que o pesquisador influencia e é influenciado pelos sujeitos em pesquisa, leva-nos a discutir as possibilidades da construção de um interessante patamar de diálogo nos trabalhos de campo.

Peruzzo (2017) a define como um tipo de investigação efetivada a partir da inserção e na interação do pesquisador ou da pesquisadora no grupo, comunidade ou instituição investigada. Desse modo, a investigação participante implica:

a) Na presença constante do observador no ambiente investigado, para que ele possa “ver as coisas de dentro”. b) No compartilhamento, pelo investigador, das atividades do grupo ou do contexto que está sendo estudado, de modo consistente e sistematizado – ou seja, ele se envolve nas atividades, além de co-vivenciar “interesses e fatos”. c) Na necessidade, segundo autores como Mead e Kluckhohn, de o pesquisador “assumir o papel do outro” para poder atingir “o sentido de suas ações” (Haguette, 2005:72-73)(...); d) Na necessidade de o pesquisador não só vivenciar o contexto e as atividades, mas possibilitar ao investigado participar da realização da pesquisa cujos resultados revertem em benefício do próprio grupo pesquisado (PERUZZO, 2017, p.165).

Nesse sentido, o estudo aqui apresentado coaduna com seus pressupostos, visto que visa trazer contribuições para o ensino de ciências, enquanto área de

conhecimento, e para a prática docente trazendo ganhos formativos tanto para o grupo pesquisado, quanto para as próprias pesquisadoras. Caminhando para além disso, a pesquisa desenvolvida nesses moldes proporciona vivências e debates ao longo dos cursos que nos permitem inferir conclusões com base no olhar de participante do processo formativo aqui proposto.

Destaca-se, ainda, seu caráter qualitativo, definido por Goldenberg (1997) como aquele que se preocupa com o aprofundamento da compreensão acerca de um grupo social, de uma organização, dentre outras. De forma geral, atribui uma menor importância à representatividade numérica, se opondo à ideia amplamente difundida, de um modelo único de pesquisa, considerando-se que ciências sociais contam com suas especificidades, demandando suas próprias metodologias. Minayo (2001), ao tratar das particularidades da pesquisa qualitativa, destaca que seu foco se encontra no universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Assim, se caracteriza pela objetivação do fenômeno, a hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno, a observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural, o respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos e a busca de resultados os mais fidedignos possíveis.

Por fim, em resumo a isto, Gerhardt e Silveira (2009) ressaltam que pesquisas com essa característica tendem a se preocupar com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, encontrando seu foco na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais, além dos fenômenos e situações contidos nestas relações. Toda essa caracterização se adequa ao estudo em questão visto que este visa compreender as contribuições do uso de propostas que abordem a sabedoria popular, como tema gerador para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), e os impactos de propostas desse segmento, nos processos de ensino e aprendizagem.

Por fim, atribui-se ainda seu caráter exploratório, tratado por Gil (2007), como um tipo de pesquisa que tem como finalidade oportunizar maior familiaridade com o

problema ou questionamento, de forma a torná-lo mais explícito, claro ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assim, o presente estudo caracteriza-se por sua natureza exploratória à medida que focaliza a busca pela expansão no rol de informações e conhecimentos acerca de uma temática ainda pouco explorada, visto que a inserção dos saberes populares no ensino ainda é muito recente, consolidando uma área muito incipiente e inovadora na formação de professores para didática das ciências.

3.2. A CONSTRUÇÃO DO CURSO “SABERES POPULARES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS”

Levando-se em consideração nosso objetivo principal de analisar o processo de construção, aplicação e avaliação de propostas de ensino que tratem sobre saberes populares e Alfabetização Científica e Tecnológica, e visando trazer contribuições que ultrapassem as fronteiras da pesquisa acadêmica, o curso proposto buscou caminhar para além da obtenção de dados, contribuindo também para a formação de professores enquanto ação e campo de produção de conhecimentos. A concepção do curso teve seu início entre os meses de julho e agosto de 2018, encontrando como motivação a verificação do baixo número de estudos que envolvessem a discussão e a inter-relação das temáticas propostas, assim como a falta de preocupação com uma formação docente que preparasse os professores de ciências para desenvolver e aprimorar os conhecimentos construídos no âmbito da pesquisa acadêmica sobre o uso da sabedoria popular no contexto da sala de aula.

Para pensarmos a formação docente, compreendemos que nossa sociedade, capitalista e globalizada, insere-se em um momento no qual nossas fronteiras geográficas são cada vez mais eximidas pelo advento da tecnologia, ampliando a capacidade humana ao mesmo tempo em que nos coloca frente a um turbilhão de informações, conhecimentos, sentimentos e mudanças, grandes e constantes mudanças (PEREIRA; LARANJO; FIDALGO, 2012). Para Belloni (2003), a formação

inicial de qualquer profissional na atualidade acaba por se fazer rapidamente insuficiente, o que nesse contexto de transformação, renovação e competitividade, nos impõem a tarefa permanente de aprender, estando o ser humano continuamente pressionado a se adaptar, seja a novos ritmos, novos conhecimentos ou novos métodos.

Todas essas mudanças acompanham a consolidação de um novo papel do professor, de quem passa a se exigir o repensar de sua prática, ações de pesquisa, o desenvolvimento do diálogo e a articulação dos conhecimentos com objetivos, metodologias e estratégias bem planejadas, orientando seus alunos no caminho da aprendizagem (PORTO; NEVES; MACHADO, 2010). Desta forma, a necessidade de formação contínua fica ainda mais evidente, ao colocarmos em foco a formação de professores, já que estes como agentes da formação dos demais, que depende em grande parte desse profissional, devem manter-se atualizados, coadunando sempre a tarefa de ensinar à de aprender. Para Selles (2000), existe uma limitação inerente à própria natureza da formação inicial que nos leva a alguns questionamentos, considerando-se que as atividades docentes, como todos os processos sociais, são marcadas pela diversidade e caracterizadas por uma dinâmica não determinística, seria infactível prenciar a experiência pedagógica aos futuros professores nos cursos de licenciatura. Destarte, faz-se premente que o professor em exercício disponha de um programa de formação continuada que seja capaz de funcionar, não tão somente como um mecanismo de atualização e aprimoramento de seus conhecimentos, face às inúmeras inovações que surgem, mas, também, como elemento “decodificador” das práticas vivenciadas no cotidiano da sala de aula.

A opção pela construção de um curso de formação continuada de professores encontra como arcabouço teórico as ideias de Nóvoa (2009), que ressalta a necessidade de uma formação que estimule uma perspectiva crítico-reflexiva, fornecendo subsídios para a construção de um pensamento autônomo e facilitando as dinâmicas de formação auto-participativa em um espaço de diálogo entre os docentes. Para pensarmos esse processo formativo Nóvoa (2009) nos traz cinco (5) princípios norteadores, que serviram de orientadores para a construção do momento formativo proposto nessa pesquisa:

P1 – Práticas - A formação de professores deve assumir uma forte componente prático, centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos, tendo como referência o trabalho escolar.

[...] **P2 – Profissão** - A formação de professores deve passar para “dentro” da profissão, isto é, deve basear-se na aquisição de uma cultura profissional, concedendo aos professores mais experientes um papel central na formação dos mais jovens.

[...] **P3 – Pessoa** - A formação de professores deve dedicar uma atenção especial às dimensões pessoais da profissão docente, trabalhando essa capacidade de relação e de comunicação que define o tacto pedagógico.

[...] **P4 – Partilha** - A formação de professores deve valorizar o trabalho em equipa e o exercício colectivo da profissão, reforçando a importância dos projectos educativos de escola.

[...] **P5 – Público** - A formação de professores deve estar marcada por um princípio de responsabilidade social, favorecendo a comunicação pública e a participação profissional no espaço público da educação (Nóvoa, 2009).

Atribui-se ainda ao processo formativo, pensado sob a perspectiva do autor, um carácter dinâmico e interativo, em que a troca de saberes e experiência formalizam espaços de formação mútua e produção de saberes no qual cada professor é convocado a desempenhar simultaneamente o papel de formador e formando, e o espaço de atuação e formação docente como um produtor de conhecimento, uma referência interna para que esse profissional repense sua prática a partir de problemas reais. Encontramos também contribuições nas ideias de Goodson (1991) que defende a necessidade de investimento e atenção à *práxis* como *lócus* de produção do saber, compreendendo que o processo formativo não se constrói por acumulação, mas por um processo de reflexão crítica sobre suas práticas, e pela construção e reconstrução contínua de sua identidade profissional. Assim, para Dominicé (1986), a formação avança e recua, se construindo no processo de relação ao saber e ao conhecimento que se encontra no cerne da identidade pessoal. Tardif (2012) também contribui ao evidenciar a necessidade de construção de uma ponte entre a prática do trabalho docente e as pesquisas da área, o que o autor trata como movimento necessário para que se atribua uma maior valorização do profissional docente, levando ao abandono da ideia deste como um mero executor para o conceito de professor formador que ensina e, ao mesmo tempo, leva aquilo que aprendeu ao longo das vivências na sua carreira, seus saberes docentes, como dados e conceitos para as instituições formadoras.

Tendo esses pressupostos em mente, e buscando um processo formativo em que o professor-cursista transitasse entre os papéis de aprendiz, formador e construtor do conhecimento, começou-se a avançar em questões fundamentais em termos pedagógicos e burocráticos da construção do curso, como a ementa, os objetivos de aprendizagem, público-alvo, mecanismos de avaliação, além de algumas atividades que seriam de grande valia para responder nossas questões de pesquisa: **Quais são as implicações da utilização da sabedoria popular como temática para o trabalho docente e para os processos de ensino e aprendizagem em ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica?**

Quanto ao público-alvo, optou-se assim pelo oferecimento a professores licenciados nas áreas das ciências da Natureza atuantes na rede pública e privada de ensino. Isso por se tratarem de profissionais que trabalham com o ensino da área que é enfoque dessa pesquisa, nos permitindo verificar o modo como essas temáticas foram trabalhadas em sua formação primeira, suas compreensões quanto à Alfabetização Científica, além da possibilidade de planejar, executar e avaliar seu trabalho dentro do contexto de sala de aula, possibilitando através do movimento coletivo de análise de sua *práxis*, a construção de conhecimentos de grande relevância acadêmica, acerca de impacto desses conhecimentos e metodologias para o trabalho docente e para os processos de ensino e aprendizagem de maneira imediata, oportunizando uma formação mais dialética, concreta e significativa aos participantes.

Decidiu-se, ainda, pelo oferecimento de um curso de extensão, com carga horária de 60 horas, no período de 11 de março de 2019 a 30 de junho de 2019, com 30 vagas disponíveis em edição única na modalidade de Educação a Distância (EaD), que vem ganhando grande espaço nos processos de formação continuada desses profissionais. Isso porque possibilita uma formação continuada sem a necessidade de afastamento do seu local de trabalho, trazendo como vantagem para os sistemas de ensino o não desfalque no corpo docente que já é bastante carente em nosso país, entretanto não considerando os prejuízos que essa prática pode ocasionar à vida pessoal do professor, que estende sua carga horária de trabalho ao se concentrar em situações de estudos e aperfeiçoamento em

detrimento de seus momentos de descanso e lazer. Além disso, a possibilidade de uma formação em serviço, já destacada por Nóvoa (1992) como potencial na boa formação desse profissional, pode subsidiar ainda um maior estímulo à prática constante por parte do docente de uma reflexão teoria–prática condição fundamental para um processo formativo de qualidade. Quanto à flexibilidade espaço e tempo, permite ainda que o professor em formação tenha autonomia para se organizar e escolher os horários e locais em que prefere estudar (PEREIRA; LARANJO; FIDALGO, 2012). Quanto aos aspectos de natureza pedagógica, esse contato com um novo formato de educação pode contribuir para que o professor repense e modifique sua prática.

Com todos esses adventos, a escolha por essa modalidade contribui com os objetivos dessa pesquisa justamente porque possibilita atingir e elencar para discussão perspectivas e saberes populares de diferentes localidades. Quanto à abordagem pedagógica, optou-se pela abordagem *Estar junto virtual*, visto que esta valoriza a implementação de situações que viabilizem a construção do conhecimento, envolvendo o acompanhamento e o assessoramento constante ao aprendiz de modo a considerar quem ele é, o que faz, para ser capaz de inseri-lo em situações de desafios e em contextos de aprendizagem que se façam significativos para ele (VALENTE, 2003). Tal abordagem nesse contexto se faz de extrema relevância visto que propicia um maior conhecimento acerca do professor-cursista permitindo inferências mais consistentes acerca dos dados a serem coletados e analisados.

Quanto aos objetivos de aprendizagem destacam-se:

- I) Propiciar subsídio teórico-metodológicos para o trabalho com os saberes populares;
- II) Apresentar temáticas que viabilizem a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica;
- III) Possibilitar a construção de novos conhecimentos acerca de articulação e implementação de estratégias didáticas mais contextualizadoras e significativas em sala de aula;
- IV) Instigar a aplicação de propostas em sala de aula baseadas na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica, tendo como temática o sabedoria popular;

- V) Exercitar o pensar e repensar acerca da prática docente visando reconhecer os as contribuições, dificuldades, tomando posicionamentos acerca dos conhecimentos estudados;
- VI) Suscitar a construção de novos conhecimentos acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica e das contribuições trazidas pela sabedoria popular dentro dos processos de ensino e aprendizagem.

Para tanto, optamos por adotar como instrumento de avaliação a participação nos fóruns de discussão, abertos ao longo das unidades de aprendizagem, assim como a proposta de ensino desenvolvida e aplicada em concordância com o eixo temático e as discussões ao longo do curso.

Com a definição de todos esses aspectos, entre os meses de dezembro de 2018 e janeiro de 2019 deu-se início à construção do Design Instrucional do curso, a partir da construção de seu mapa de atividades (APÊNDICE A). Nesse momento, começamos a refletir acerca dos temas, conteúdos e atividades que integrariam o curso proposto. Nesse processo, concluímos que seria interessante oportunizar, uma semana antes, um momento prévio de familiarização no ambiente virtual de aprendizagem para que o professor-cursista se sentisse confortável e detentor de certa autonomia frente aos vários recursos que a plataforma proporciona, constatando possíveis problemas com sua inscrição.

Assim, para primeira semana do curso, período compreendido entre os dias 11 e 17 de março de 2019, traçamos como objetivos a apresentação dos professores-cursistas, um segundo momento para familiarização com a plataforma escolhida, além de conhecer e debater as concepções e perspectivas dos professores acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica e do papel do ensino de Ciência na Educação Básica. Isso visando possibilitar o conhecimento das concepções que esses professores carregam em si seja originado de suas vivências, ou de sua formação inicial, sendo de extrema relevância para a condução das discussões, e para que pudéssemos trabalhar de forma a desconstruir e reconstruir concepções há muito abandonadas pelas pesquisas da área. Como recurso para as discussões desse primeiro momento, optamos pela utilização de fóruns de discussão, para que os diferentes pontos de vistas pudessem ser debatidos por nós e pelos próprios professores-cursistas.

Para o segundo momento do curso, de 18 de março de 2019 a 04 de abril de 2019, definiu-se como conteúdo programático a Alfabetização Científica Tecnológica, adotando como objetivos específicos desse momento a compreensão dos pressupostos apresentados por Fourez (2005) e a discussão acerca de dúvidas e posicionamentos quanto à temática trabalhada. Para início das atividades desse momento, propusemos um vídeo introdutório “A Alfabetização científica - Entrevista com Profa. Lúcia Helena Sasseron”, disponibilizado pela plataforma e-USP. Se aprofundando um pouco mais na temática, a partir de um recurso diferenciado, nesse período os professores-cursistas tiveram ainda como atividade a leitura de artigos: para conhecer um pouco mais sobre a Alfabetização Científica e suas potencialidades para o ensino de ciências “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social” (CHASSOT, 2003); para conhecer um pouco mais sobre a Alfabetização Científica e sobre proposições de Gérard Fourez, sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica, sugeriu-se a leitura do Capítulo 3 – Alfabetização Científica, contido na dissertação de mestrado de Milaré (2008), por último visando conhecer a aplicação da perspectiva da Alfabetização Científica na prática docente em sala de aula, sugeriu-se como bibliografia o artigo “Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin” (SASSERON; CARVALHO, 2011). Após as leituras, os professores-cursistas foram convidados a participar de fóruns específicos para cada texto, trazendo suas percepções, opiniões, reflexões e questionamentos de modo a contribuir com um processo coletivo de construção do conhecimento e para compreensão do material estudado, respondendo, por fim, questões discursivas que nos permitisse compreender como seu conhecimento se construiu ao longo desta unidade.

Para o terceiro momento do curso, de 06 de abril a 30 de abril de 2019, definiu-se como temática a sabedoria popular, tendo como principais objetivos: reconhecer aspectos da sabedoria popular, suas implicações e possibilidades no ensino de ciências e na promoção da ACT. Para tanto, trouxemos como leituras obrigatórias da unidade o texto “Existe um significado preciso para o “saber popular”? trecho retirado da tese de doutorado de Pinheiro (2007), visando aprofundar algumas discussões de cunho teórico acerca do significado dos saberes populares. Além disso, para ampliar as discussões quanto ao sobre o uso dos

saberes populares e suas possibilidades para o ensino de ciências, sugerimos o texto “Truques populares de limpeza doméstica: potencialidades para a Alfabetização Científica e Tecnológica” (SILVA; MILARÉ, 2018). Assim, esperava-se que os professores-cursistas realizassem a leitura da bibliografia sugerida e, a seguir, participassem do fórum com postagens que respondessem às perguntas propostas, como base para o debate de suas interpretações e pontos de vistas com os demais participantes.

No período de 23 de abril de 2019 a 04 de maio de 2019, o conteúdo programático abordou a elaboração de planos de aula ou propostas de ensino, objetivando conhecer diferentes metodologias e caminhos para o desenvolvimento de propostas de ensino. Desta forma, os professores-cursistas realizaram a leitura da bibliografia sugerida, com os textos “Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior” (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2015) e “Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental” (MORAES; CARVALHO, 2018). A seguir, participaram do fórum de discussões com postagens que trouxessem suas impressões, sugestões e uma tempestade de ideias acerca de possíveis saberes populares e diferentes metodologias que viabilizem a promoção de processos de ensino e aprendizagem, integrando a sabedoria popular de maneira a atender os pressupostos da Alfabetização Científica, como base para o debate de suas interpretações e pontos de vistas com os demais participantes.

Saindo das discussões de cunho teórico, em direção à transposição dos conhecimentos construídos para o contexto das salas de aula, a quinta unidade do curso, desenvolvida de 06 de maio de 2019 a 20 de maio de 2019, teve como temática principal a elaboração de uma proposta de ensino baseada na sabedoria popular para a promoção da ACT. Teve como objetivo, inicialmente, a construção de uma proposta de ensino para promoção da ACT com base na sabedoria popular, e discutir e sugerir melhorias no âmbito do grupo para formulação e reformulação das propostas apresentadas. Assim, os professores-cursistas tiveram como tarefa a construção individual, de uma proposta de ensino na perspectiva da ACT, com base em conhecimentos da sabedoria popular de sua região e nos tópicos elencados na unidade anterior como fundamentais na elaboração de uma proposta de ensino. Em seguida, a socialização das propostas com todos os envolvidos no processo. A

etapa seguinte consistiu na avaliação da proposta do colega cursista, indicado pela tutoria, onde as avaliações embasaram discussão e sugestão de melhorias no âmbito do grupo, através do fórum de discussões, para formulação e reformulação da proposta.

A última etapa desta unidade consistiu na postagem de uma versão final da proposta de ensino elaborada, em formato editável, corrigida e alterada com base nas sugestões dos colegas de curso.

Para a sexta unidade do curso, referente ao período de 22 de maio de 2019 a 19 de junho de 2019, pensamos a aplicação das propostas de ensino. Desta forma, professores-cursistas tiveram como atividade a aplicação da proposta de ensino construída na unidade anterior, que trouxessem o uso da sabedoria popular de sua região como temática, em aulas de ciências na educação básica, avaliando suas implicações e contribuições para promoção da ACT na prática. Para tanto, registraram as experiências vivenciadas ao longo da aplicação de sua proposta, relatando fatos, suas percepções, as dificuldades e entraves, as contribuições para a aprendizagem de seus alunos e para o trabalho docentes, além de possibilidades de melhoria em sua proposta.

Ao final, na última unidade do curso, definiu-se como conteúdo programático a avaliação das propostas de ensino, seus resultados e dos conhecimentos abordados ao longo do curso. Nesse estágio, os objetivos principais foram: avaliar as dificuldades e contribuições resultantes dos conhecimentos abordados ao longo do curso, para o trabalho em sala de aula; avaliar os pontos positivos e negativos encontrados no trabalho docente com base nos pressupostos da ACT; argumentar e debater acerca de percepções e inferências sobre o trabalho com sabedoria popular seus caminhos e descaminhos para a promoção da ACT; e avaliar as contribuições e propor possíveis melhorias ao curso desenvolvido. Assim, durante o período de 22 de junho de 2019 a 30 de junho de 2019, esperou-se que os professores-cursistas, através do fórum de discussões compartilhassem com seus colegas suas vivências na unidade anterior, avaliassem as dificuldades e contribuições, resultantes dos conhecimentos abordados ao longo do curso, para o trabalho em sala de aula, assim como avaliassem os pontos positivos e negativos encontrados no trabalho docente com base nos pressupostos da ACT, argumentando e debatendo acerca de percepções e inferências sobre o trabalho com sabedoria popular. Além disso,

esperava-se que avaliassem as contribuições e propusessem melhorias ao curso desenvolvido. A partir da elaboração de todo esse material, construímos o material didático do curso, disponível no APÊNDICE B desta dissertação.

Visando assim facilitar a leitura e compreensão do leitor acerca desse processo de construção, o Quadro 1 busca apresentar de maneira simplificada as atividades propostas e as formas e avaliação indicadas em cada unidade do curso.

| UNIDADE | PERÍODO | CONTEÚDO | ATIVIDADE | AVALIAÇÃO |
|---------|-------------------------------|---|---|---|
| 1 | 11/03/2019 a 17/03/2019 | AC e o papel do ensino de ciências na educação básica | Fórum com a discussão das questões norteadoras | Contribuições para discussão e regularidade na participação dos fóruns. |
| 2 | 18/03/2019 a 04/04/2019 | ACT | Fórum para discussão de textos de apoio | Contribuições para discussão e regularidade na participação dos fóruns. Uso de elementos da fundamentação teórica para construção de argumentos. |
| 3 | 06/04/2019 a 30/04/2019 | Sabedoria Popular | Fórum para discussão de textos de apoio e resposta a questões norteadoras | Contribuições para discussão e regularidade na participação dos fóruns. |
| 4 | 23/04/2019 a 04/05/2019 | Elaboração de propostas de ensino | Fórum para discussão de textos de apoio | Contribuições para discussão e regularidade na participação dos fóruns; Identificação de elementos necessários em propostas de ensino. |
| 5 | 06/05/2019 a 20/05/2019 | Construção de propostas de ensino | Construção de propostas de ensino | Adequação da proposta aos conteúdos trabalhados; Clareza na exposição de argumentos; Atendimento as normas da ortografia; Atendimento aos prazos de entrega. |
| 6 | 22/05/2019 a 19/06/2019 | Aplicação de propostas de ensino | Aplicação de propostas de ensino e elaboração do diário de atividades | Adequação da proposta aos conteúdos trabalhados; Elaboração dos registros em diário de atividade. Uso de elementos da fundamentação teórica para construção de argumentos. Atendimento aos prazos de entrega. |

| UNIDADE | PERÍODO | CONTEÚDO | ATIVIDADE | AVALIAÇÃO |
|---------|-------------------------------|----------------------------------|---|---|
| 7 | 22/06/2019 a 30/06/2019 | Avaliação de propostas de ensino | Fórum de avaliação de propostas de ensino e pesquisa sobre o curso. | Adequação da proposta aos conteúdos trabalhados; Clareza na exposição de argumentos; Uso de elementos da fundamentação teórica para construção de argumentos. |

QUADRO 1. Construção do curso “Saberes populares e Alfabetização Científica no ensino de ciências”

3.3. A DIVULGAÇÃO E ELABORAÇÃO DO CURSO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Finalizada etapa de construção, através da elaboração do mapa de atividades, cadastramos o projeto na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da UFSCar. A seguir, solicitamos à Secretaria de Educação a Distância (SEaD) a abertura de uma sala virtual no AVA *Moodle*. Desse ponto, demos início ao processo de elaboração, ou seja, todas as atividades que estavam descritas no mapa foram descritas e propostas de maneira detalhada no AVA do curso, com o advento de sua ampla variedade de recursos e espaços.

Simultaneamente, demos início ao processo de divulgação do curso. Para a divulgação, utilizamos como recurso a rede social *Facebook*, recorrendo à divulgação do folder em grupos de professores dos diversos estados da federação. Com período de 04 a 20 de janeiro de 2019, as inscrições estiveram abertas, se concretizando através do formulário da plataforma do *Google*. Para sua efetivação, os interessados responderam questões fornecendo informações como: nome completo; documentos pessoais; área de formação; instituição de ensino; grau acadêmico, além de outras informações que julgassem necessárias acerca de sua formação acadêmica. Outras questões envolveram a experiência prévia do professor em cursos na modalidade EaD, o município onde reside e leciona, a rede onde atua (privada, municipal, estadual ou outras), há quanto tempo é professor das áreas de ciências da natureza qual disciplina leciona, e por que se interessou em realizar o curso. Por último, solicitamos o envio de declaração comprobatória de atuação no

magistério, emitida pela escola em que trabalha. Ao final do processo de inscrição, obtivemos o total de 107 inscrições, de uma alta gama de localidades.

O processo de seleção dos candidatos ocorreu no dia 21 de fevereiro de 2019. Quanto à sistemática do processo, começamos por eliminar as inscrições duplicadas, e em seguida por aquelas que não atenderam aos critérios estabelecidos, sendo eles: o não atendimento das solicitações de documentos no ato da inscrição; a completude do curso de graduação até a data da inscrição; estar atuando como professor atualmente, seja na rede pública ou privada de ensino, tendo em vista a necessidade de disponibilidade para desenvolver em sala de aula propostas de ensino construídas no curso; ser licenciado nas áreas de Ciência da Natureza, incluindo aqui casos onde essa informação não se mostrasse clara.

Após esta etapa, restaram 64 inscritos, classificados a partir dos seguintes critérios: anos de atuação na carreira docente nas áreas de Ciência da Natureza; titulação acadêmica; atuação em rede pública, seguido pelas redes privadas de ensino e abrangência em território nacional. Na mesma data, foram enviados e-mails aos primeiros 30 classificados para confirmação do interesse em participar do curso, da mesma forma contatamos os próximos 10 colocados para manifestação de interesse em permanecer em lista de espera. Todos os e-mails receberam como prazo para resposta o dia 24 de fevereiro de 2019, dentre os quais retornaram 19 confirmações de inscrição e todas as intenções de permanecimento em lista de espera.

Somados ao 41º classificado, todos os dados desses 29 alunos que confirmaram interesse no curso, foram encaminhados à SEaD, para matrícula na sala do AVA *Moodle* em 25 de fevereiro de 2019, momento esse onde todas as atividades já haviam sido transpostas a plataforma. No dia 07 de março de 2019, todos os selecionados nesse processo complexo, receberam o e-mail contendo informações de acesso, a data de sua primeira atividade, a necessidade de acesso prévio para verificação quanto a problemas no acesso, e para familiarização com o AVA *Moodle*. Por esse mesmo caminho, obtivemos acesso ao Termo de consentimento livre e esclarecido, para que os dados desse processo formativo pudessem constituir dados de análise para esta pesquisa. É importante salientar que o curso “Saberes populares e Alfabetização Científica no Ensino de Ciências” não

contou com uma equipe de tutores. As fases de criação, implementação e formação foram realizadas pela autora deste estudo.

3.4. A IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO

Aos onze dias do mês de março, os 30 professores, de contextos e atuações completamente diversas, iniciaram as atividades relacionadas ao conteúdo do curso. Conforme destacado em momentos anteriores, a primeira unidade destinou-se à apresentação individual o compartilhamento de experiências e concepções acerca da Alfabetização Científica e do papel do ensino de ciências em sociedade. Nos momentos iniciais do fórum de discussão, notamos que muitos dos professores-cursistas demonstraram-se relutantes em dar início às discussões, assim visando facilitar esse processo, e torná-lo mais confortável a esses profissionais, demos início às discussões, com nossas apresentações e questões motivadoras para incitar o debate.

O trabalho com a modalidade EaD, carrega em si uma mudança no paradigma educativo, abandonando o ideal de transmissão de conhecimento no sentido do ensinante para o ensinado, para aderir a um ideal de construção de saber por parte do aluno, que deixa de ser um mero receptor de conhecimentos para assumir o papel central do processo de ensino e aprendizagem (GUADAMUZ, 1997). Quando oferecida com qualidade, responsabilidade e seriedade pelas instituições de ensino, pode revolucionar concepções educacionais tradicionais em nossa sociedade até os dias de hoje, oferecendo uma educação de tarefas menos segmentadas, multidisciplinaridade, subsídios para aquisição de habilidades de aprendizagem por parte do aluno, extrapolando as especificidades do conhecimento, uma educação contínua, processual e contextualizada dentro do ambiente de trabalho dando sentido a quem dela participa, além de flexibilidade em relação às individualidades de ritmo de aprendizagem e conteúdo (BELLONI, 2003).

Visando minimizar problemas, dúvidas e dificuldades ao longo do curso, buscamos estabelecer contato via *e-mail*, justamente por que esse formato possibilita um trabalho mais individual e diretivo às dificuldades de cada professor-cursista. Por fundamentarmos o curso tendo o “Estar junto virtual” como concepção

pedagógica norteadora, a cada dúvida ou problema encontrado e apontado pelo participante, buscávamos estabelecer contato o mais rápido possível, intentando uma interação direta e constante com estes. Ainda para manter essa proximidade e possibilitar mais direcionamento a esses professores, haja vista que a tendência é que o aluno da modalidade EaD se sinta sozinho em sua aprendizagem, sempre encaminhamos e-mails contendo informações e orientações para as atividades da semana, prazos, o que era esperado dos professores-cursistas, ressaltando a importância e motivando a participação desses em cada uma das unidades, processo esse que era repetido ao longo de toda a unidade vigente.

Quanto à execução das atividades, na grande maioria das unidades, disponibilizamos fóruns para dúvidas e para o debate com os pares. Enxergamos nessa ferramenta grandes possibilidades para a aprendizagem e para a coleta de dados, por consistir um espaço no qual cada indivíduo possui liberdade para argumentar, expor suas interpretações sobre o tema, acessar as mensagens postadas pelos colegas, e interagir, mesmo que de forma assíncrona, com o restante da turma. Desta forma, ainda que o diálogo aconteça em tempos diversos, essa ação não é tida como um obstáculo. Ao contrário, Grassi e Silva (2010) destacam que isso pode ser um fator positivo, pois o sujeito pode “escrever, ler, reler, fundamentar suas ideias e concepções sobre o tema, antes de submeter a mensagem para o grande grupo” (p.7). A apresentação das atividades do fórum, em geral, vinha sempre acompanhada de uma leitura prévia, para que cada professor-cursistas pudesse desenvolver e discutir suas ideias a partir de uma fundamentação teórica, exercitando a autonomia e sua capacidade de construção de argumentos e debates, contribuindo para um processo formativo no âmbito individual e coletivo. Optamos ainda por disponibilizar um espaço de fórum para cada leitura, em separado para que toda essa construção fosse acontecendo de maneira gradual, após a leitura de cada texto, garantindo que todas as discussões pudessem acontecer com a profundidade necessária, sem que nenhum tópico se perdesse ou fosse sobreposto por aspectos de uma leitura posteriores, preocupação esta que surge justamente na forma assíncrona como esses debates se consolidam. Para viabilizar a reflexão e o debate, em cada unidade reservamos um espaço com perguntas norteadoras para que cada tema estudado e discutido pudesse ser repensado dentro da prática de cada professor-cursista, incentivando assim uma

formação que incentive o aprender e a prática reflexiva, através das relações entre teoria e prática.

Ao longo das atividades, tendo em conta a diversidade de ideias que despontavam ao longo das discussões contidas nos fóruns, sentimos a necessidade de seguir instigando, questionando, e corrigindo aspectos que ali surgiam de maneira equivocada, além da necessidade de se realizar ao final de cada unidade uma organização das principais ideias que ali surgiam. Para a construção desse material, buscamos nos alinhar ao chamado *feedback* formativo, que tem como principal objetivo “aumentar o conhecimento, as habilidades e a compreensão do aluno em relação ao conteúdo aprendido” (SHUTE, 2007, p.6). Assim, todo esse resumo das ideias se construía a partir de uma escada de *feedback* (ABREU-E-LIMA; ALVES, 2011). Este composto por quatro etapas: a) esclarecer, b) valorizar, c) questionar, d) sugerir. Então, sempre iniciávamos apontando o que se desejava discutir naquele fórum, seguido das ideias relevantes apontadas pelos professores-cursistas, questionávamos uma frase ou apontamento finalizávamos sugerindo possíveis reflexões.

Apesar de todos esses pontos positivos, toda essa responsabilidade atribuída ao educando viabiliza ainda mais os altos índices de evasão que a modalidade vem apresentando, sendo esta um dos principais desafios enfrentados pela EaD. Compreendemos aqui a evasão, como apresentada por Maia (2007), a desistência do aluno em completar o curso, independente se cursou aulas ou não, ou seja, aquele que desiste definitivamente do curso em qualquer etapa. Ao longo da realização do curso, pelos apelos e apontamentos dos próprios professores e pelas experiências vivenciadas ao longo desse período, percebemos que, assim como apontado pelas pesquisas sobre o tema, o gerenciamento do tempo, ou a falta dele quando associamos essa discussão às condições de trabalho do professor, na EaD, faz-se um dos motivos de evasão nos cursos online. Grande parte dos cursistas esbarra na falta de tempo ou na falta de dedicação necessária para realizar o curso a distância, o que exige do professor tutor um acompanhamento constante, trabalho esse que buscamos realizar durante todo esse processo. Visando assim facilitar a compreensão do leitor acerca desse processo de implementação, em etapas complexas como seleção, e sobre a finalização do curso, o Quadro 2 busca apresentar de maneira simplificada os caminhos percorridos para a seleção dos

professores-cursistas assim como evidenciar a intensa porcentagem de evasão apresentada no curso, uma característica bastante recorrente nos cursos oferecidos na modalidade EaD na atualidade.

| TOTAL DE INSCRITOS: 107 PROFESSORES | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|
| SELEÇÃO | | Critérios de eliminação e classificação | Número de classificados |
| | Etapa 1 ELIMINATÓRIA | Envio de documentos comprobatórios; Não completude da graduação; Não estar atuando em sala de aula; Não ser licenciado em ciência da natureza. | 64 |
| | Etapa 2 CLASSIFICATÓRIA | Anos de Carreira; Atuação na rede pública de ensino; Abrangência em território nacional. | 64 |
| | Etapa 3 | Melhores classificados e resposta aos e-mails de confirmação na data determinada | 30 |
| CONCLUSÃO | 06 concluintes | | 24 desistentes |
| | 20% concluintes | | 80% de evasão |

QUADRO 2. As etapas de seleção e implementação do curso “Saberes populares e Alfabetização Científica no ensino de ciências”

3.5. PROCEDIMENTOS PARA A SELEÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a obtenção das informações e dados da pesquisa, estabelecemos como critério de seleção dos sujeitos participantes, inicialmente, a assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C), entendido como a aceitação da participação dos professores neste estudo. Como segundo critério optou-se por professores que obtiveram uma participação mínima de 75% nos fóruns de discussão propostos, para que assim oferecessem uma visão mais completa de seu processo formativo e, conseqüentemente, maior embasamento para as inferências construídas nesta análise. Por último, optou-se por aqueles professores que

concluíram a construção e aplicação das propostas de ensino, justamente por constituírem atividades que demandam a compreensão dos conteúdos trabalhados e que oportunizam a concretização e a reflexão, no contexto da prática, acerca dos assuntos trabalhados durante o curso. Com base nisso, foram selecionados o conjunto de participações em fóruns, registros dos diários e as propostas de ensino construídas por 5 (cinco) professores-cursistas, considerando-se a opção de uma das professoras-cursistas de não participar da pesquisa. Todos os conjuntos de dados selecionados serviram de base para as discussões posteriores.

Para análise dos dados coletados, utilizamos a Análise Textual Discursiva, proposta por Galiazzi e Moraes (2007), um referencial metodológico bastante consistente nas pesquisas do âmbito da educação, que transita entre dois referenciais metodológicos de grande expressividade na pesquisa qualitativa, a Análise de Conteúdo e a Análise do Discurso. É compreendida como um processo, que tem início na etapa de unitarização na qual os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si só podem gerar outros conjuntos de unidades resultantes da interlocução empírica, do diálogo dos dados com os referenciais teóricos e das inferências feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor, exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para melhor compreensão do texto. Após essa etapa, que demanda intensidade e profundidade, passa-se a construir a articulação e a relação entre os significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Aqui, reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem, no exercício da escrita, seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e, por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos, que irão compor os textos interpretativos.

Tendo em vista o referencial metodológico adotado, que exige, em suas etapas, o estudo dos dados, a verificação de suas semelhanças e unidades de significados para sua organização e tratamento, e considerando-se densidade e diversidade das informações, a metodologia da ATD nos possibilitou identificar critérios que originaram as categorias, fazendo-se assim um exame qualitativo e

acurado visando à construção de um processo de classificação e estabelecimento de uma amostra de excertos representativa das categorias. Desta forma ao longo desse estudo foi possível elaborar categorias *a priori* e categorias de caráter emergente. Isso justificado pelo fato de que, as categorias *a priori* estiveram vinculadas à problemática da pesquisa, haja vista que os referenciais teóricos sobre ACT e epistemologia da ciência já nos dão aporte para identificação de unidades de significado relevantes para a análise de maneira prévia. Já no caso das categorias emergentes, surgem dos apontamentos sobre a sabedoria popular, justamente porque ainda não contamos com referenciais teóricos consolidados, que nos dê arcabouço teórico consistente para refletir acerca dos saberes populares como temática principal desse trabalho. Além disso, os fóruns, por constituírem espaços abertos de argumentação dos professores-cursistas, não possibilitam a previsão acerca do aprofundamento e do conteúdo de suas participações até o momento de mediação do professor, podendo o estabelecimento prévio dessas categorias trazer prejuízos à análise por não conter dados suficientes para atendê-las, ou por não dar conta de abranger dados importantes apresentados por esse *corpus* de análise.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tendo como base as etapas propostas por Galiazzi e Moraes (2007), realizou-se inicialmente a etapa de *unitarização* dos dados coletados. Esse primeiro momento nos possibilitou um estudo inicial do *corpus* de análise visando reconhecer seu conteúdo, pontos semelhantes e possíveis inferências que pudessem conduzir a resposta da questão norteadora dessa pesquisa” **Quais são as implicações da utilização da sabedoria popular como temática para o trabalho docente e para os processos de ensino e aprendizagem em ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica?”**. Com base nisso, foi possível visualizar o conteúdo das informações que cada fonte de dados oferecia (Quadro 3).

| FONTE DE DADOS | TIPO DE INFORMAÇÃO |
|----------------|---|
| Fórum 1 | Dados pessoais sobre formação e contexto de atuação. |
| Fórum 2 | Concepções prévias sobre ciência e sua construção, ensino de ciências e Alfabetização Científica. |
| Fórum 3 | Argumentação sobre a leitura realizada ² . |
| Fórum 4 | Argumentação sobre a leitura realizada ³ . |
| Fórum 5 | Argumentação sobre a leitura realizada ⁴ . |
| Fórum 6 | Significações e concepções sobre Alfabetização Científica a partir da leitura realizada, sua abordagem na formação inicial dos professores-cursistas, como promove a ACT em suas aulas, contribuições e entraves para o trabalho docente nessa perspectiva. |
| Fórum 7 | Concepções e argumentações sobre saberes populares, a presença na formação inicial dos professores-cursistas, como trabalham frente aos saberes populares que seus alunos detêm e contribuições dessa temática. |

² Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social - CHASSOT(2003)

³ Capítulo 3 – Alfabetização Científica, - MILARÉ (2008)

⁴ Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin - SASSERON; CARVALHO (2011)

| FONTE DE DADOS | TIPO DE INFORMAÇÃO |
|--|--|
| Fórum 8 | Concepções sobre o planejamento e construção de propostas de ensino. |
| Proposta de ensino | Concretização das aprendizagens ao longo do curso, aspectos sobre a construção de conhecimentos. |
| Diário de Atividades | Percepções e relatos sobre a aplicação de propostas de ensino. |
| Tarefa- Compartilhando Experiências | Dúvidas, apontamentos e reflexões sobre o trabalho articulando Saberes populares, ACT a partir das experiências vivenciadas. |

QUADRO 3. Informações apresentadas pelo curso para constituição dos dados

A segunda etapa proposta pelo referencial adotado consiste na *categorização*, um processo comparativo constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, resultando no agrupamento de elementos semelhantes. A esses conjuntos de elementos de significação próximos damos o nome de categorias. Para Moraes (2003), a categorização, além de reunir elementos semelhantes, implica em nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Todo esse aprofundamento sob as categorias se dá por meio de uma retomada cíclica aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. É nesse processo que as categorias vão se aperfeiçoando e se delimitando com cada vez mais rigor e precisão.

Assim, tendo como base o conjunto de dados coletados e selecionados, considerando sua densidade e sua diversidade, estabelecemos categorias que pudessem contribuir com a resposta à questão norteadora desse estudo. Para evidenciar os caminhos que essa análise intentou percorrer, o Quadro 4 apresenta as questões a que cada categoria teve como finalidade responder:

| CATEGORIA | O QUE BUSCAMOS RESPONDER |
|---|---|
| Compreensões sobre Saberes Populares | O que os professores compreendem como saber popular? Como concebem o trabalho com essa temática no ensino de ciências |
| Compreensões sobre Ciência e Alfabetização Científica | Quais as concepções de ciências apresentadas pelos professores? Qual o papel do ensino de ciências? Como essas concepções impactam o ensino de ciências? Quais as compreensões acerca da Alfabetização Científica? Quais as abordagens e metodologias necessárias a perspectiva da ACT? |
| Demandas para o trabalho docente e implicações para o processo de aprendizagem | O que o trabalho com os saberes populares exige do profissional docente? Quais as dificuldades que esse profissional tem encontrado para concretizar esse trabalho? Quais as contribuições dessa temática para a aprendizagem dos alunos? |
| Outras reflexões relevantes para a área de pesquisa | Nessa categoria trazemos à discussão observações e inferências que apesar de não constituírem o objetivo dessa pesquisa, destacam-se como temáticas bastante relevantes para a área, e trouxeram impactos destacando-se como recorrentes na concretização deste trabalho. |

QUADRO 4. Questões norteadoras para as categorias de análise

4.1. POSSIBILIDADES APRESENTADAS PELO CURSO PARA UMA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA DA ACT

A construção do curso, nesses moldes e com as atividades selecionadas, teve como finalidade contemplar alguns dos aspectos que compreendemos como

necessários a uma formação de professores na perspectiva da ACT, apontados no segundo capítulo deste trabalho. Assim, as primeiras aproximações são perceptíveis já por se tratar de um curso de formação continuada, que compreende a necessidade de atualização de profissionais que já se encontram no contexto da prática docente. Avançando para outros aspectos, buscou-se oportunizar o contato com conhecimentos acerca de aspectos relevantes da ACT em sua essência, orientando professores constantemente por meio das propostas construídas, discutidas e repensadas nos contextos individuais e coletivos, dos fóruns como espaço em que esses profissionais pudessem resgatar e reconhecer suas dificuldades e possíveis melhorias, aspectos relevantes para a promoção e o incentivo à prática reflexiva.

As interações discursivas ganham destaque nessa conformação, visto que os docentes vivenciam, em todas as unidades, momentos de debates e a frequente necessidade de organização e reestruturação de suas ideias e argumentos, aspecto relevante para que compreenda a forma como o debate coletivo pode favorecer o desenvolvimento da comunicação e da autonomia do indivíduo, viabilizando uma aprendizagem mais significativa. A disponibilidade de tempo também foi considerada, sob um espectro mais reduzido, já que, na prática, isso implica em repensar políticas públicas e todo um plano de carreira do professor, envolveu o pensar e repensar sobre a demanda de tempo que esse professor deveria dispor para cada atividade.

No que tange à formação, em termos de história e epistemologia das ciências, podemos afirmar que o curso apresentou grandes potencialidades nesse sentido porque possibilitou exercícios de demarcação entre os saberes populares e o conhecimento científico, a partir de discussões que permitiam abordar as diferentes naturezas desses conhecimentos, entendendo a natureza sistematizada e metodológica do conhecimento científico, frente à natureza anônima, espontânea e a aleatória do conhecimento popular. Além disso, permitiu o debate acerca de suas semelhanças enquanto construções humanas de base empírica, trazendo impactos nos contextos social, econômicos e no uso de algumas tecnologias, que agem também como meio de veiculação desses conhecimentos.

Foram verificadas ainda potencialidades de uma formação para a interdisciplinaridade, justamente porque a interpretação e a verificação acerca da

veracidade dos conhecimentos oriundos da sabedoria popular requerem o uso das várias áreas de conhecimento. Além disso, cabe destacar que o curso, por contar com um exercício de caráter prático, procurou possibilitar o início da incorporação da interdisciplinaridade à prática do professor de maneira orientada, isso porque propôs-se um momento de elaboração de projetos e propostas, acompanhadas de discussões e proposições de melhorias em grupo, momentos de trabalho em sala de aula e avaliação da prática conjuntamente ao grupo de professores-cursistas, possibilitando o trânsito entre momentos de ação-reflexão-ação de modo a contribuir com melhoria a prática docente dos participantes.

Quanto às potencialidades para uma formação que compreenda o domínio e debates acerca dos conhecimentos científicos, seus impactos e seu papel em sociedade, é possível verificar sua existência nos momentos de debates e leituras quanto às concepções dos professores-cursistas acerca da importância de se ensinar ciência no contexto escolar, o papel das ciências na sociedade e questões acerca da necessidade de se alfabetizar os indivíduos científica e tecnologicamente. Outros momentos que viabilizam essa formação giram em torno dos saberes populares, como momentos para reflexão acerca da necessidade de domínio do conhecimento científico para pensar, se posicionar e decidir acerca das informações, dicas e truques populares que recebemos diariamente seja em nossa teia de relações sociais ou aqueles disponíveis e veiculados na internet e demais meios de comunicação.

Quanto ao conhecimento acerca de metodologias adequadas para a promoção da ACT, o curso em sua conformação abre possibilidades para discussões acerca de um ensino argumentativo, investigativo e da problematização, sendo o professor convidado a se aprofundar nessas metodologias através de leituras, debates e reflexões e espaços como os fóruns e a própria construção de sua proposta de ensino.

Dentre as limitações do curso proposto encontramos a superficialidade de uma formação de cunho tecnológico, que trabalhe o pensamento tecnológico e sua evolução nas várias esferas sociais. Nesse sentido, a tecnologia aparece nas unidades de aprendizagem apenas em momentos de debate e leitura abarcando apenas questões sobre posicionamento, tomada de decisão e a habilidade de julgamento acerca da veracidade, difusão e compartilhamento das informações que

são veiculadas seja na internet, na mídia, sem grandes aprofundamentos nas questões mais específicas acerca do significado, natureza e história da tecnologia.

Outras limitações surgem da ausência de aspectos que tratem das questões sociocientíficas e das relações CTS, que não receberam aprofundamento ao longo do conteúdo abordado.

4.2. CONHECENDO O PERFIL DOS PROFESSORES-CURSISTAS

Visando tornar o processo de análise algo menos impessoal e mais humanizado, de forma a permitir inferências mais consistentes sobre os dados da pesquisa, julgamos importante um breve reconhecimento da história de vida e contexto aos quais cada professor-cursista encontrava-se inserido. Para tanto, optamos por adotar pseudônimos aos professores-cursistas, permitindo ao leitor um sentimento de maior proximidade ao indivíduo participante da pesquisa, ao mesmo tempo, garantindo seu anonimato.

O primeiro participante, *Cláudio*, é professor de Química há 7 anos e atua na cidade São Paulo, Estado de São Paulo. Leciona no Ensino Médio na rede estadual, em uma escola de ensino integral que fica localizada na zona norte de São Paulo, considerada uma região privilegiada por sua proximidade à estação de metrô, entretanto agregando em sua abrangência alunos de bairros mais periféricos que vão para escola com transporte público. Quanto à sua formação, cursou Licenciatura em Química e possui especialização em Ciência e Tecnologia, atualmente cursa Pedagogia na modalidade EAD, além de participar como aluno especial na disciplina de Formação de Professores de Ciências e Matemática em um curso de Mestrado. Quando traz apontamentos e recordações acerca de sua formação inicial, destaca que esta não foi o suficiente para sua prática docente, encontrando respaldo nos cursos de aperfeiçoamento.

O segundo participante *Felipe*, é professor há 10 anos e leciona nas cidades de Anápolis e Goiânia, Estado de Goiás, onde além de ministrar aulas de Química e Física pela manhã para as segundas e terceiras séries do ensino médio, é coordenador pedagógico no período noturno. A escola onde leciona fica localizada na periferia. Sua formação é em Licenciatura em Química e mestrando em Ciências Moleculares. Atualmente, mantém ainda dentre suas atividades um canal no

Youtube de vídeo aulas visando difundir e democratizar os conhecimentos sobre a Química. Ao tratar de sua formação inicial, aponta-a como insuficiente para sua prática docente, entendendo que a formação inicial não fornece as condições necessárias para que o professor se sinta capacitado para ministrar as aulas encontrando apoio também nos cursos de aperfeiçoamento.

Juliana, a terceira professora-cursista no contexto da pesquisa, vivencia a carreira docente há 15 anos e reside na cidade de Lauro de Freitas, região metropolitana do estado da Bahia. Sua formação inicial é na área de Ciências Biológicas. Atualmente, é professora da área de Ciências da Natureza, na disciplina Biologia do Ensino Médio em um sistema de educação híbrida (EaD e presencial mediada pelas tecnologias) nas comunidades do campo, sua maioria carente. Em geral, essas comunidades estão localizadas na zona rural, em áreas longínquas da Bahia. Justamente pelo pouco contato com a sabedoria popular no ensino de ciências ao longo de sua trajetória formativa, sua perspectiva no curso foi conhecer um pouco mais sobre o que define como ciência aberta, seus desafios e possibilidades.

Karina é de Itajubá, cidade localizada no sul de Minas Gerais. Atua como docente há 8 anos, formou-se inicialmente em Licenciatura em Física e em Licenciatura em Matemática através de um curso na modalidade EAD. Vivencia a carreira docente há mais de 8 anos, lecionando em duas escolas da rede estadual como professora de Física. Quanto a seu contexto de trabalho, atualmente leciona em uma escola localizada próxima à região central de sua cidade e em outra escola rural, fora do município de Itajubá. Ao falar de sua formação inicial, Karina a destaca como fundamental para que se encontrasse no mundo da educação como pessoa, como professora e, principalmente, como ser humano. Ao falar da profissão destaca que seu exercício depende do respeito, da empatia, e que uma boa formação colabora para a formação de alunos não apenas como conhecedores da ciência, mas, também, como cidadãos críticos, participativos e que respeitam o outro em toda diversidade existente.

Marcela é professora há 9 anos, moradora e professora na cidade de São José dos Campos, Estado de São Paulo, lecionando as disciplinas de Química e Física em turmas de terceiro ano de ensino médio. A escola onde trabalha, de ensino público, está localizada em uma comunidade periférica, de difícil acesso e

com graves problemas de segurança pública. Sua formação inicial se concentra na área de Ciências exatas. Ao falar sobre sua formação, ressalta que ela ofereceu aporte para seu trabalho com ensino de ciências, e por contar com uma grade em que divide as disciplinas do bacharelado, tem bom aporte em conteúdos específicos, mas que embasaram em grande parte seu trabalho docente no ensino técnico. Assim como os demais colegas cursistas, se dedicou à formação continuada, buscando novos conhecimentos para sua formação pedagógica, concluindo ainda uma especialização no Ensino de Química em 2018, além de estar cursando atualmente o curso de Pedagogia na modalidade EAD.

4.3. CONCEPÇÕES SOBRE OS SABERES POPULARES

Para essa primeira categoria de análise, buscamos compreender de que forma esses professores concebem os saberes populares e como essa percepção converge ou diverge do proposto pelo curso. Para isso, procuramos apreender como esses professores concebem a abordagem dos saberes populares no ensino das disciplinas científicas, se numa perspectiva de mudança conceitual ou de pluralismo epistemológico, se esse trabalho se orienta de maneira interdisciplinar, contextualizadora, ou como um trabalho pontual e disciplinar, numa perspectiva de exemplificação.

Quanto à compreensão de saber popular, os discursos analisados apresentam certa homogeneidade visto que os saberes populares são apresentados como aqueles característicos de um grupo ou região, ponto de vista que diverge dos referenciais construídos e defendidos por este estudo, mas que se mostra pertinente visto que caminha ao encontro do que tem sido defendido pela produção científica construída sobre o tema até o momento. Nota-se ainda, a prevalência de uma ideia de saber popular como saber que serve de subsídio para a resolução de problemas da vida cotidiana, que possibilita a melhoria das situações vivenciadas pelo indivíduo e facilitam sua ação sobre o mundo, assim legitimando ações cotidianas que são realizadas sem a busca por sua origem ou reflexão acerca de sua fundamentação científica. Tais assertivas podem ser constatadas nos discursos e nas propostas de ensino construídas pelos professores-cursistas no decorrer do curso, nos dando embasamento para pensar sobre suas afirmações.

Contudo nota-se que a delimitação desses saberes nas concepções dos professores-cursistas ainda se constroi de maneira bastante heterogênea, transitando entre situações da vida cotidiana, costumes regionais, senso comum, chegando até a desmitificação de situações da ficção científica, a concepção mais diversificada por nós constatada, levantada por Felipe ao discutir os saberes populares que conhece e integra à sua prática em sala de aula:

“Os saberes que mais uso são os adquiridos através dos filmes. Por exemplo é típico a cena quando em uma batida de carro e com gasolina saindo ao chão, o vilão joga cigarro aceso e através da brasa do mesmo o carro explode matando o personagem. Utilizo para falar sobre energia de ativação de reações de combustão. No caso eu digo que o calor gerado do cigarro não é suficiente para acender a gasolina no chão. Desmistifico essa mentira e aproveito para falar sobre uso do celular em postos de gasolina” (Felipe, Fórum 7).

Todavia, os discursos analisados apresentam os saberes populares como aqueles característicos de um grupo ou região, ponto de vista que diverge dos referenciais construídos e defendidos por este estudo, mas que se mostra pertinente visto que caminha ao encontro do que tem sido defendido pela produção científica construída sobre o tema até o momento. Nota-se ainda, a prevalência de uma ideia de saber popular como saber que serve de subsídio para a resolução de problemas da vida cotidiana, que possibilita a melhoria das situações vivenciadas pelo indivíduo e facilitam sua ação sobre o mundo, assim legitimando ações cotidianas que são realizadas sem a busca por sua origem ou reflexão acerca de sua fundamentação científica. Tais assertivas podem ser constatadas nos discursos e nas propostas de ensino construídas pelos professores-cursistas no decorrer do curso, nos dando embasamento para pensar sobre suas afirmações.

Em termos de natureza epistemológica da sabedoria popular, as afirmações oriundas do Fórum 7, que teve como foco essa temática, nos oferecem aporte para refletirmos acerca da caracterização desses saberes com base nas concepções dos professores-cursistas sobre o tema, como veremos a seguir.

“Saber popular são saberes adquiridos culturalmente que são passados de geração a geração através de gestos, comunicação e atitudes” (Cláudio, Fórum 7).

“Saberes populares são saberes adquiridos culturalmente, que são passados através de gerações, modo de viver e saber da população. É um estilo de vida que se adquire e através do senso comum vão construindo os saberes” (Felipe, Fórum 7).

“(...) um saber popular, poderia ser definido como conhecimentos adquiridos ao longo das gerações, que envolvem determinados grupos populares, passíveis de serem modificados ou ressignificados com o tempo” (Juliana, Fórum 7).

“(...) os saberes populares representam uma valorização da cultura e das origens dos alunos” (Karina, Fórum 7).

“Um saber adquirido na região, na comunidade, transmitido de geração em geração” (Marcela, Fórum 7).

A partir desses discursos, fica evidente que, apesar da diversidade que caracteriza as concepções desses indivíduos sobre sabedoria popular, existe certa concordância na compreensão de que estes constituem saberes transmitidos entre gerações, podendo ganhar novos significados ao longo do tempo e à medida que se inserem em novos contextos e momentos históricos, como destaca Juliana em; *“[...] envolvem determinados grupos populares, passíveis de serem modificados ou ressignificados com o tempo” (Juliana, Fórum 7).*

Sua natureza cultural também ganha relevância nesses discursos, sendo esses saberes compreendidos como uma linguagem, como um modo de vida inerente ao cotidiano dos alunos, permeando uma compreensão de cultura que coaduna com o proposto por Geertz (1989), para quem os saberes populares são resultantes das interações em sociedade.

Ao longo das discussões propostas pelo curso, nota-se que a sabedoria popular é compreendida por esses profissionais como um saber que antecede o período de escolarização, sendo parte integrante de sua formação enquanto indivíduo, e de sua forma de pensar o mundo até aquele momento, permanecendo no perfil conceitual dos alunos mesmo após o contato com o conhecimento escolar sistematizado. Dessa forma, seu caráter de visão de mundo também ganha significado nas ideias defendidas por esses professores, ressaltando a necessidade de se trabalhar ciências e sabedoria popular no âmbito escolar justamente porque ambas podem embasar a maneira de pensar a realidade e influenciam na forma de agir sobre ela.

Uma discussão aqui também muito pertinente diz respeito à maneira como esses professores-cursistas concebem o trabalho com essa temática, indo, em

grande parte, ao encontro das prerrogativas que defendemos e apresentamos ao longo deste estudo.

Nesse sentido, verifica-se que o trabalho com os saberes populares é idealizado como algo positivo, agindo como uma temática oportunizadora de práticas mais contextualizadoras e como um facilitador da aprendizagem. Isso porque serve de base para a construção dos conhecimentos científicos a partir daquilo que o indivíduo já conhece em sua realidade cotidiana, atribuindo um caráter mais significativo ao processo de aprendizagem. Quando buscamos compreender em que momento esses profissionais julgam pertinente a inclusão desses saberes nas disciplinas científicas, Karina nos incita a refletir sobre esses questionamentos ao discorrer:

Acredito que é importante respeitar mais os conhecimentos prévios dos alunos quanto a todos os temas que abordamos nas aulas. Esse sim deve ser o ponto de partida para que o conhecimento seja construído de forma mais significativa para os mesmos. Aplicar essa ideia do saber popular em muito contribui para que o aluno desenvolva seu senso crítico e aguçe sua curiosidade (Karina, Compartilhando experiências).

Verifica-se que a sabedoria popular é vista como ponto de partida para a construção do conhecimento científico, possibilitando a construção do senso crítico, do pensar acerca das informações que recebe, assim como na legitimidade das fontes de informações as quais temos contato, habilidades estas que coadunam com o ideário da Alfabetização Científica e que tem se mostrado muito necessárias em nosso contexto social na atualidade.

Ainda buscando apreender mais detalhes sobre a forma como esses profissionais percebem o papel da temática no ensino de ciências, outro tópico que se mostra bastante expressivo nesta discussão encontra suas bases na relevância atribuída à integração da sabedoria popular à prática educativa. Nota-se que, apesar da pouca formação destes docentes para a articulação do tema em sala de aula, seus discursos se constroem revelando a pertinência e adequação deste tema aos processos de ensino e aprendizagem de ciências, defendendo que inclusão de temáticas desse caráter oportuniza situações de valorização da formação cultural desses indivíduos, assim como a aproximação entre conteúdo e realidade, universidade e escola, que por diversas vezes acabam distanciados tornando questionável a utilidade prática do processo de escolarização, e servindo de embasamento para legitimar discursos de desmontes da educação como temos

vivenciado no governo atual. Podemos constatar essas ideias em falas como a de Juliana.

Valorizar o saber popular, não como algo distante dos contextos acadêmicos e sim como oportunidade de se tornar estreita a relação entre comunidade e escola é fundamental no processo de ensino aprendizagem. Não só considerar um objeto de cultura popular, mas também as suas agentes e seus contextos de significação e socialização (Juliana, Fórum 7).

Mas, apesar desse manifesto de compreensão da importância de se considerar a sabedoria popular nos processos de ensino e aprendizagem, uma de nossas grandes inquietações surge na forma como os professores pensam acerca da apresentação e do trabalho com a temática em sala de aula. Ao debater sobre o tema, os participantes da pesquisa ressaltam que um trabalho que trilhe por esses caminhos demanda do professor a busca pelo conhecimento de seus alunos, de seu contexto, o investigar e o problematizar daqueles conhecimentos prévios que os alunos trazem de suas vivências e experiências, demandando ainda uma compreensão de aluno não mais como uma “tábula-rasa”, como se acreditou por muito tempo, visão essa que, ainda que indiretamente, embasa nosso pensamento educacional, mas a consideração desse indivíduo como ser social antes mesmo de ter contato com os conhecimentos científicos no contexto escolar.

Sobre isso, Batista (2010) defende que, sendo as salas de aula espaços de multiculturalidade, os professores de ciências devem sempre permanecer atentos às diversas concepções e a todo o conjunto de pressupostos e crenças fundadas culturalmente que os estudantes carregam de suas vivências extraescolares, visando direcionar suas aulas às necessidades destes indivíduos e contextos onde se inserem. Nesse sentido, compreende-se que a atenção por parte dos professores às concepções prévias dos estudantes se faz necessária, isso porque é possível encontrar turmas em que a maioria dessas concepções seja condizente com as ciências, o que facilitará a comunicação nesses espaços. Entretanto, na maioria das vezes, o que acontece é o contrário a esse contexto, podendo o docente encontrar ruídos na comunicação com os educandos em contextos onde essas concepções prévias se contraponham às concepções científicas.

Nesses dois casos, as posturas dos professores frente aos saberes populares podem seguir por dois caminhos: a substituição desse saber popular pela cultura científica ou por um viés de pluralismo epistemológico. Para o trabalho com os

saberes populares na perspectiva de um pluralismo epistemológico, defende-se que, no ensino de ciências, não deve haver tentativas de que os estudantes abandonem suas visões de mundo para substituí-las por teorias e conceitos científicos, tendo a ciência como sua única fonte de conhecimentos válidos (COBERN, 2007; COBERN; LOVING, 2001). Cobern e Loving (2001) destacam que essa prática excessivamente cientificista atribui *status* superior à ciência em detrimento de outros saberes culturais. A ciência, na visão destes autores, não constitui o único sistema que produz conhecimentos válidos, enquanto atividade cultural e instituição social, representa o modo característico de conhecer das sociedades ocidentais modernas, com valores e contextos de aplicação que diferem das outras formas de conhecer o mundo (COBERN; LOVING, 2001). Nesse sentido, o ensino das disciplinas científicas orientado para o pluralismo epistemológico pode oportunizar aos estudantes a delimitação de seus conhecimentos e saberes, isto é, de forma a reconhecer os domínios particulares do discurso em que as suas concepções e as ideias científicas, cada qual em seu contexto, possuam alcance e validade. Nesta perspectiva, faz-se necessário oferecer situações em que os estudantes percebam como a prática da ciência pode se beneficiar dos achados de outros domínios de conhecimento, como a sabedoria popular, assim como percebam que muitas dessas ideias podem ser compreendidas e fundamentadas através da ótica científica.

A partir desse arcabouço teórico, pudemos observar que ao longo do curso, alguns professores-cursistas demonstraram momentos de desconstrução de seus posicionamentos quanto à forma como esses saberes devem ser incorporados ao contexto educativo, transitando de uma concepção de mudança conceitual, que durante muito tempo se fez realidade na produção acadêmica da área de ensino de ciências, como destaca Batista (2010), para a defesa de um trabalho a sob uma perspectiva de pluralismo epistemológico. Tais pontos de vistas podem ser percebidos em falas como a de Felipe, que apresenta um posicionamento de mudança conceitual ao afirmar a necessidade de *“retirar dele (aluno) o senso comum e dando base necessária para que o mesmo em outra experiência saiba analisar e desenvolver métodos para resolução daquilo que ele precisa”*. (Felipe, Fórum 7), ressurgindo numa perspectiva de pluralismo epistemológico em outros momentos da discussão, ao refletir acerca do que mudou em seus posicionamentos em relação ao início do curso *“Como concretizar e implementar o saber popular não*

somente como cientificar o senso comum, e sim trazer essa cultura popular para dentro de sala de aula". (Felipe, Fórum 7).

O mesmo ocorre com Marcela, que transita de substituição de conceitos, "(...) às vezes, é necessário ajustes para melhorar alguns saberes populares com a linguagem científica" (Marcela, Fórum 7), para a manifestação de ideário de ciência e sabedoria popular como visões de mundo que coexistem no repertório e no perfil conceitual dos indivíduos, defendido em afirmações como "Valorizo os saberes populares que os mesmos trazem, (...) tentando gerar um equilíbrio, e, para a compreensão do mesmo" (Marcela, Fórum 7), ou ainda em "Ambos (conhecimento científico e sabedoria popular) andam de lado a lado, se forem utilizados de uma forma correta sem que acarrete distorções (ao conhecimento científico) e que seja amarrado a uma linguagem científica, a alfabetização fluirá de uma forma prazerosa e compensadora aos educandos, pois, sendo elencadas de uma forma correta eles aprendem, favorecendo uma aprendizagem significativa, pois, é o que procuramos" (Marcela, Fórum 7).

Assume-se ainda que os saberes populares podem oferecer caminhos para a contextualização no processo de ensino de ciências e que essas duas visões de mundo podem coexistir como parte integrante do perfil conceitual do aluno, servindo como base para a compreensão e busca de fundamentações científicas que não têm como finalidade refutá-los, mas, sim, possibilitar sua compreensão sob a ótica de outra cultura socialmente estabelecida.

Outra questão que nos parece aqui de grande importância estabelece uma íntima relação com o discurso da professora-cursista Marcela, que destaca a relevância de uma contextualização conduzida de maneira adequada, evitando assim distorções à aprendizagem do conhecimento científico ocasionadas por uma articulação indevida dessas formas de visão de mundo, o que pode acontecer sem o devido preparo do profissional docente. Uma das exemplificações apresentadas pelo professor-cursista Cláudio, reforça esse ponto de vista e nos traz inquietações no sentido de estabelecer algumas limitações do trabalho nessa perspectiva, além da necessidade de se compreender a sabedoria popular como ponto de partida para as discussões sobre os conceitos científicos.

No recorte do discurso de Cláudio, apresentado a seguir, verificamos a importância de se discutir os cuidados necessários para a condução da abordagem

dos saberes populares nas aulas de ciências. Isso porque é preciso considerar que a sabedoria popular pode se constituir o ponto de partida para as discussões dos conceitos científicos nos processos de ensino e aprendizagem, mas nunca o ponto de chegada deste, e dentre suas limitações, a discussão conduzida de maneira inadequada pode possibilitar distorções na construção do conhecimento científico, tendo em conta que algumas expressões populares podem contribuir para compreensões equivocadas ou, ainda, substituírem a explicação científica.

“Utilizei como analogia a expressão popular "rolou uma química", tendo que em vista que um dos requisitos para que ocorra uma reação química é a afinidade entre as substâncias nos reagentes (caso contrário a reação não ocorre)” (Cláudio, Fórum 7).

Em situações como esta, o estudante pode dizer que a reação aconteceu porque "rolou uma química", sem dominar de maneira consistente a explicação científica, o que constitui nosso principal objetivo como professores de ciências.

A sabedoria popular pode e deve ser abordada em sala de aula conforme aponta a literatura, entretanto suas diferenças em relação ao conhecimento científico não podem ser desconsideradas. Tanto os saberes populares, quanto os conhecimentos científicos possuem naturezas diferentes, linguagens diferentes, usos diferentes, comunicação diferentes e histórias diferentes. Deste modo, a inclusão do saber popular nas aulas de ciências pode envolver o estudante, despertando seu interesse, mas essas diferenças também devem ser trabalhadas, possibilitando a aprendizagem das ciências.

Respondendo ainda a última demanda desta categoria, acerca da forma como esse trabalho deve se orientar na perspectiva dos professores participantes da pesquisa, buscamos compreender suas concepções através de seus discursos, assim como pela forma como construíram sua proposta de ensino, sendo possível afirmar que seus posicionamentos apontam para o desenvolvimento de uma abordagem mais contextualizadora, entretanto não se desvinculando do caráter disciplinar, que prevalece nos sistemas educativos da atualidade. A partir disso, faz-se necessário apreender de que forma essa contextualização é compreendida.

A literatura da área, de forma geral, define contextualização no ensino de ciências como um princípio norteador de uma educação direcionada à cidadania e para a aprendizagem de conceitos dentro de um contexto mais significativo. Assim, a contextualização pode apresentar-se tanto como uma metodologia de ensino

quanto um eixo orientador, possibilitado que o aluno estabeleça relações entre situações de sua vida cotidiana e os conceitos científicos estudados em sala de aula (SILVA, 2007).

Visando analisar unidades didáticas com enfoque CTSA produzidas por um grupo de professores da rede estadual de São Paulo ao longo de um curso de formação continuada, Akahoshi (2012) desenvolveu, com base em referenciais teóricos bastante relevantes para a área de ensino de ciências, algumas categorias de análise para a compreensão acerca da contextualização. Para isso, levou em consideração o entendimento de contextualização, as ideais iniciais de contextualização e o potencial dessas unidades em desenvolver atitudes cidadãs e promover a Alfabetização Científica nos estudantes. As categorias de análise de Akahoshi (2012) foram assim definidas:

a) Exemplificação do conhecimento – Apresentação de ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano e de aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo que está sendo tratado. **b) Descrição científica de fatos e processos** – Ponte entre os conteúdos da química e questões do cotidiano, inclusão de temáticas tecnológicas e sociais. **c) Problematização da realidade social** – Discussão de situações problemáticas de caráter social, tecnológico e ambiental, com pouca ênfase no conhecimento científico. Os conteúdos específicos surgem em função da situação em estudo e são tratados de forma superficial. **d) Compreensão da realidade social** – Interligação entre o conhecimento científico, social, tecnológico e ambiental, para o posicionamento frente às situações problemáticas. Possibilidade de desenvolvimento de competências de análise e julgamento. Os conteúdos específicos surgem em função da situação em estudo e são tratados de forma aprofundada. **e) Transformação da realidade social** – Discussão de situações problemas de forte teor social, buscando sempre, o posicionamento e intervenção social por parte do aluno na realidade social problematizada. Assim, os conteúdos são definidos em função da problemática em estudo e das necessidades que se apresentam. Neste caso, devem aparecer atividades que promovam o estudo sistematizado visando possíveis ações para transformação da realidade social estudada (AKAHOSHI, 2012, p.69)

Todas essas definições nos permitem compreender a partir das propostas de ensino e dos argumentos apresentados, de que forma cada professor-cursista, concebe essa contextualização. No caso de Cláudio (ANEXO A), adotaremos como base o recorte:

“Previamente os alunos já haviam estudado o conceito de ácido e base de Arrhenius, compreenderam a presença dos íons H^+ e OH^- nos sistemas ácidos e alcalinos. Foi realizada uma aula prática com o uso do indicador de ácido/base feito de repolho roxo e diversos materiais do cotidiano foram analisados (vinagre, bicarbonato de sódio, soda cáustica, creme

dental, sabão, refrigerante de limão, limão, entre outros). Os alunos se interessam pela aula prática e as mudanças de coloração com o uso de indicador estimulou os alunos a quererem entender o que estava acontecendo. Ao mostrar para eles a escala de pH e a coloração do indicador de repolho roxo, os alunos começaram a decifrar os materiais ácidos e básicos analisados na aula e logo conseguiram entender que o bicarbonato de sódio com água quente era uma base utilizada para neutralizar a acidez do estômago (Cláudio. Diário de atividades). ”

A partir deste, podemos inferir que a concepção do docente acerca dessa abordagem transita ainda pelos primeiros níveis da contextualização, apresentando aspectos presentes na categoria de “Exemplificação do conhecimento”, haja vista que a apresentação dos saberes populares aparece em momentos posteriores ao trabalho com os conceitos de ácido e base, ganhando caráter ilustrativo quanto aonde e de que forma os conceitos trabalhados previamente se fazem presentes em nossa vida cotidiana. Percebe-se ainda uma redução de variáveis no processo de ensino, considerando-se que, apesar da gama de possibilidades de conceitos químicos os quais o saber popular por ele selecionado viabiliza trabalhar, o professor-cursista focaliza apenas a compreensão do conceito de ácido e base de Arrhenius, desconsiderando estabelecimento das possíveis relações com outros conhecimentos da Química, além da possibilidade de um trabalho interdisciplinar (discutindo, por exemplo, o papel do ácido no sistema digestivo, as causas biológicas da azia, dentre outros assuntos no âmbito da Biologia). Ao mesmo tempo, aspectos da categoria “Descrição científica de fatos e processos” (AKAHOSHI, 2012) também são contemplados, tendo em vista que busca estabelecer uma relação entre os conteúdos da química e os saberes populares enquanto questões que permeiam o cotidiano dos educandos, enquanto temática de caráter social.

Felipe, ao construir sua proposta de ensino, nos apresenta o uso do adoçante tipo *Stevia* como um saber popular que se faz temática norteadora de sua proposta de ensino (ANEXO B). Nesse sentido realiza um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de *Diet e Light*, ao mesmo tempo em que busca desmitificar suas diferenças e aplicabilidades, seguido pela da leitura e estudo de textos acadêmicos sobre o tema, o que nos mostra ainda o apego pela ideia de leitura como caminho para a Alfabetização Científica em termos de linguagem e terminologia da área. Para a finalização de sua sequência didática, se pauta em atividades experimentais de caráter sensorial, além de uma atividade avaliativa no

modelo de perguntas e respostas, construídas nos moldes em que tradicionalmente se tem concebido a avaliação no processo educativo.

Assim como no caso de Cláudio, notamos que o trabalho com a sabedoria popular também se restringe ao caráter disciplinar e de redução de variáveis, o que acreditamos encontrar embasamento em questões como os processos administrativos e burocráticos presentes nas unidades escolares, os posicionamentos assumidos pela gestão das escolas onde atuam, assim como a insegurança e o desconforto de se trabalhar com estratégias e temáticas diferentes das que estão acostumados, de forma que o indivíduo se sente mais seguro em se arriscar dentro de seu nicho de atuação.

No que tange às discussões quanto seu nível de contextualização, defendemos a evidência de aspectos da categoria “Problematização da realidade social” (AKAHOSHI, 2012), construindo uma discussão com base numa problemática de grande relevância em nossa sociedade atual, com conteúdos específicos surgindo a partir das possibilidades apresentadas pela temática, porém tratando com superficialidade o conhecimento científico, que não se sustenta na discussão desenvolvida ao longo de seu trabalho.

Esses mesmos aspectos podem ser evidenciados na proposta construída por Juliana (ANEXO C), que busca compreender a culinária local de sua região de atuação, relacionando-a com os preceitos científicos de uma alimentação saudável. Percebe-se com base nisso, que ao trilhar por esse caminho, tende a focalizar uma percepção disciplinar e reducionista em termos de variáveis e conceitos abordados em sua prática, que agrega em si uma infinidade de metodologias diferenciadas e o uso de tecnologias, o que acreditamos ser motivado pela busca em atender as demandas do referencial teórico da ACT para o trabalho com a Tecnologia. Assim como Marcela (ANEXO D), ao se utilizar do questionamento “Manga com leite faz mal?” como tema relevante da sabedoria popular para a construção de sua proposta, focaliza etapas de levantamento dos conhecimentos prévios, textos científicos para interpretação e atividade experimental sensorial. No caso de ambas as professoras-cursistas aqui apresentadas, a contextualização no processo de ensino se estabelece nos níveis de “Problematização da realidade social” (AKAHOSHI, 2012), contemplando-o na busca por estabelecer uma relação entre os conteúdos da disciplina de biologia - no caso de Juliana, ou Química - no caso de

Marcela, e os saberes populares da culinária regional, enquanto questões que permeiam o cotidiano dos educandos, e enquanto temática de caráter social, porém com uma proposta caracterizada por certo empobrecimento do trabalho com o conhecimento científico.

Karina (ANEXO E), apesar de recorrer à problematização dos saberes populares, ao questionar seus alunos sobre os mitos e verdade das concepções populares sobre condições climáticas, transita entre os níveis de problematização e compreensão da realidade social. Isso porque recorre à discussão de situações cotidianas, entretanto eleva o grau de ênfase dada à interligação entre o conhecimento científico e a sabedoria popular, podendo contribuir para o desenvolvimento de competências de análise e julgamento, à medida que permite a manutenção das duas visões de mundo de maneira mais harmoniosa.

É possível perceber que apesar dos avanços constatados em termos de trabalho e compreensão dos saberes populares, a condução do trabalho em sala de aula ainda se mostra um pouco comprometida, haja vista que nosso propósito enquanto professores de ciências é prejudicado à medida que o conhecimento científico é apresentado com certa superficialidade. Nesse sentido, podemos constatar que os resultados caminham ao encontro do que afirma a literatura da área, destacando que apenas processos formativos pontuais como o oferecido no âmbito dessa pesquisa, não dão conta de levar o indivíduo ao aperfeiçoamento concreto e completo de sua prática, ressaltando a relevância da compreensão do conceito de formação continuada como algo processual, interminável, que se estende ao longo de todo o desenvolvimento profissional do indivíduo.

Por último, nota-se que ao pensarem essa articulação entre ensino de ciências e sabedoria popular, esses profissionais defendem a prevalência de uma abordagem de caráter investigativo e problematizador na construção de suas propostas de ensino.

“(...) uma aula prática com o uso do indicador de ácido/base feito de repolho roxo e diversos materiais do cotidiano foram analisados (vinagre, bicarbonato de sódio, soda cáustica, creme dental, sabão, refrigerante de limão, limão, entre outros). Os alunos se interessam pela aula prática e as mudanças de coloração com o uso de indicador estimulou os alunos a quererem entender o que estava acontecendo” (Cláudio, Compartilhando experiências).

“Questionamento aos alunos no começo da aula: “Manga com leite faz Mal?”, levantamento de hipóteses sobre esse saber popular e seu cotidiano, após isso, trabalhar de forma investigativo/experimental e degustativa essa mistura” (Karina, proposta de ensino).

Os relatos acima demonstram que a prática investigativa foi entendida pelo professor como momento da atividade prática, no caso de Cláudio, onde os alunos eram convidados a compreender o caráter ácido e o básico das substâncias e misturas, para que, a partir disso, formulassem hipóteses acerca da ação do bicarbonato de sódio na situação apresentada. Já no caso da professora Karina, esse caráter investigativo e problematizador desponta no momento do levantamento de hipóteses e testes sensoriais. Tal disposição coaduna, de certa maneira, com a concepção apresentada pela literatura, que compreende a abordagem investigativa como uma possibilidade para que o aluno desenvolva seu pensamento, assim o educando tem a oportunidade de discutir, negociar, repensar hipóteses, testá-las, confirmá-las ou refutá-las, o que viabiliza a construção de conhecimentos, abandonando a passividade tão habitual nos processos de ensino e aprendizagem, desenvolvendo habilidades que os permitam questionar ideias prontas, estando aptos a se posicionar em sociedade (LIMA, 2012; SUART; MARCONDES, 2008).

A fim de sintetizar todas as ideias discutidas e construídas ao longo desse processo de análise, a Figura 3 traz uma representação gráfica que busca evidenciar a recorrência de concepções dos professores-cursistas sobre a sabedoria popular como veremos a seguir.

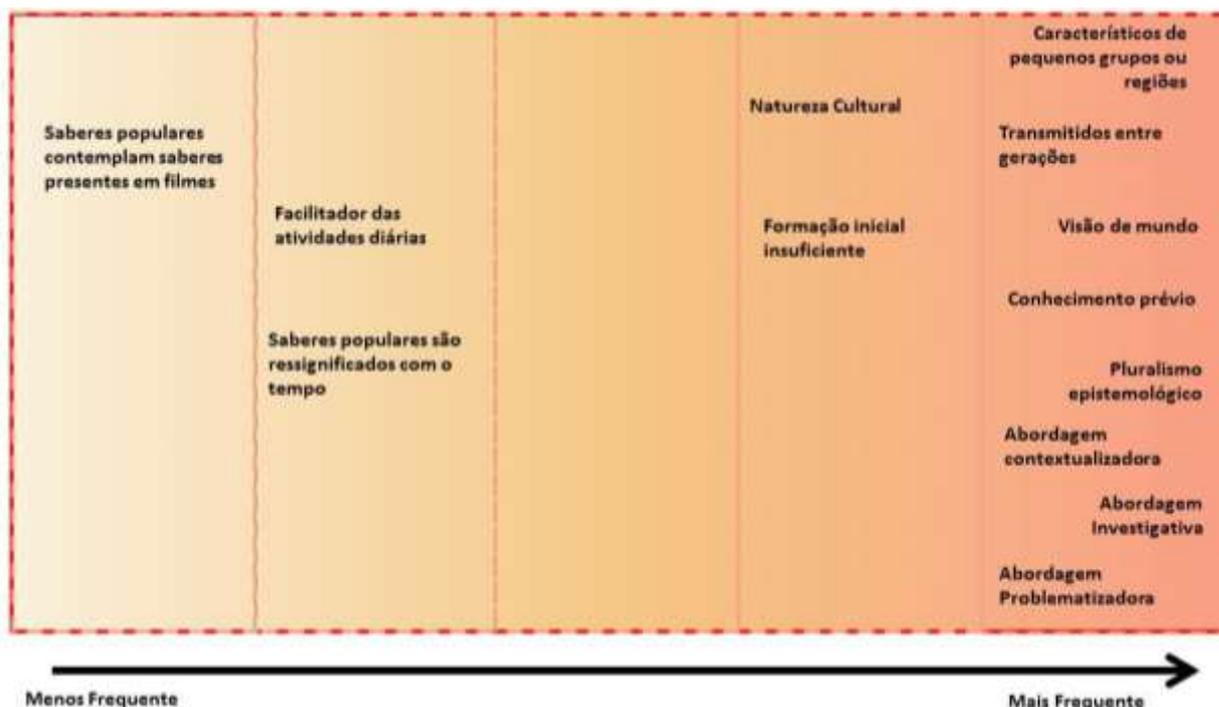


Figura 3. Concepções dos professores-cursistas sobre a sabedoria popular. Fonte: a autora

Com base nessa figura, podemos concluir a existência de certa homogeneidade nas compreensões sobre a sabedoria popular, compreendendo em termos de natureza epistemológica e principalmente em termos de potencialidades do tema para articulação no ensino das disciplinas científicas. A compreensão dessas concepções é de extrema relevância para pensarmos a efetivação do trabalho com saberes populares em sala de aula, entretanto não apenas essas vão impactar o trabalho docente e os processos de ensino e aprendizagem. Assim, buscaremos nas próximas categorias compreender as formas como a ciência e a Alfabetização Científica e Tecnológica são compreendidas pelos professores como sujeitos desses processos, haja vista que esse entendimento tende a orientar a forma como esses saberes populares serão apresentados.

4.4. COMPREENSÕES SOBRE CIÊNCIA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.

Para a segunda categoria, nosso objetivo foi compreender quais concepções de ciências os professores-cursistas construíram ao longo de suas experiências formativas, como concebem o papel do ensino de ciências para a formação de seus

alunos e quais as implicações dessas concepções para o trabalho em sala de aula. No que tange à Alfabetização Científica e Tecnológica, buscamos captar como os professores apreendem esse termo e de que forma essa concepção foi se modificando ao longo do processo formativo proposto, identificando o modo como pensam seu trabalho em termos de objetivos, metodologia e tipos de abordagens.

Compreendemos que a forma como os professores de ciências concebem a ciência impacta diretamente a maneira como os saberes populares são interpretados e discutidos em sala de aula, acentuando a relevância desses dados para esta pesquisa. Assim, a análise das concepções de ciências desses profissionais pode ser construída a partir de trechos como:

O conhecimento científico é definido na literatura a partir de diferentes perspectivas. São considerados científicos os conhecimentos produzidos por instituições científicas, de pesquisa, e que seguem rígidos métodos para lhe atribuir confiabilidade e lhe diferir dos conhecimentos não científicos. Têm como objetivo explicar os fenômenos da natureza, da sociedade, etc., e baseia-se em problemas de pesquisa muito bem definidos e que são esmiuçados seguindo metodologias e processos na busca de resultados para o problema inicial (Felipe, Fórum 2).

Ciência pra mim é um conjunto de práticas e ações que envolvem conhecimentos, técnicas, ações e que envolvem tradições, culturas e que podem ser comprovadas cientificamente por meio do método científico e passível de comprovação (Juliana, Fórum 2).

É um conhecimento ou saber que pode ser adquirido através de um estudo ou de uma observação (Marcela, Fórum 2).

Nos recortes aqui apresentados, nota-se a recorrência de uma ideia de ciência que se caracteriza como um tipo de conhecimento e como uma forma de linguagem que nos possibilita conhecer e compreender o mundo em que vivemos. Nesse sentido, é possível afirmar que a concepção dos professores caminha, pelo menos em parte, ao encontro do que defende a literatura sobre o tema. A exemplo disso, Chassot (2003, p. 91) destaca: “(...) permito-me antecipar que defendo, como depois amplo, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”.

Os dados analisados nos permitem inferir que esses profissionais concebem a ciência como um tipo de conhecimento construído com base principalmente no método científico tradicional e aceito socialmente, com etapas pré-definidas e

aplicáveis em qualquer situação. No que tange à sua construção de conhecimentos, essa encontra suas fundamentações principalmente na observação de fenômenos, assim se constituindo como um estudo aprofundado sobre um problema bem definido e delimitado. Nesse processo, suas hipóteses são testadas a partir de métodos e procedimentos bem rigorosos, de forma a lhe conferir confiabilidade, sendo de autoria fundamentalmente de instituições científicas e de pesquisa. Como seu objeto de estudo, tem-se os fenômenos da natureza, e os fenômenos sociais, como aponta Felipe: *“têm como objetivo explicar os fenômenos da natureza, da sociedade, etc.”*, o que nos possibilita inferir acerca da amplitude de suas concepções sobre ciências, visto que já compreende que a prática científica não se limita apenas aos fenômenos da natureza.

O caráter experimental de suas concepções também é evidenciado à medida que defendem a utilização da observação, o uso de métodos e procedimentos específicos, e principalmente ao discutirem a relação entre ciência e a efetivação de seu ensino, como veremos em discussões posteriores.

Concentrando-se ainda na construção da análise sobre as concepções de ciências, adotaremos o apresentado por Chauí (1997), que aponta a existência de três principais concepções de ciência: a concepção empirista, a racionalista e a construtivista. Na concepção empirista, tem-se como prática fundamental a experiência e a utilização do método científico. O estudo dos fenômenos físicos acontece sem qualquer interferência do observador, sendo comprovados somente pela experimentação e vistos como objetivos, neutros, incontestáveis. Na concepção racionalista, a experimentação e a observação, por si só, não resultam em conhecimentos e o método indutivo faz-se mito. Para Hessen (1994), a epistemologia racionalista enxerga no pensamento e na razão, a fonte principal do verdadeiro conhecimento humano. Assim, o pensamento domina com absoluta independência de toda a experiência. Para o autor, o mérito do racionalismo consiste em ter visualizado o significado do fator racional do conhecimento humano, no entanto, é reducionista ao fazer do pensamento a única fonte do conhecimento.

Para a concepção construtivista, o conhecimento é uma construção do sujeito e não algo que ele possa receber passivamente do meio. O ato de conhecer é um processo de adaptação, que organiza o mundo das experiências, mas não conduz à descoberta de uma realidade dada, independente da mente que conhece (EL-HANI;

BIZZO, 1999). Não se espera encontrar uma verdade absoluta, mas aproximada e que pode ser modificada. Borges (1996, p.17) defende que, para o construtivismo, o conhecimento é construído, progressivamente, por meio de interações que são estabelecidas; sendo assim a ciência é vista como um processo dinâmico.

A partir de tais fundamentações, iniciaremos nossa análise a partir de recortes no discurso de Cláudio em:

“Para isso é necessário aprimorar o conhecimento científico através de estudos e a partir de hipóteses e tentativas sobre um determinado tema que irá solucionar o problema apresentado. A Ciência se dá também pela continuidade de estudos, onde várias pessoas aprimoram os estudos em forma contínua, como por exemplo, a evolução do modelo atômico” (Cláudio, Fórum 2).

Tal discurso nos demonstra uma concepção de ciências que se aproxima de uma perspectiva empirista dessa área de conhecimento, sendo essa construída sob uma perspectiva linear e acumulativa à medida que os conhecimentos vão se aprofundando e se aprimorando como evidenciado pelo professor-cursista.

O mesmo pode ser evidenciado na fala de Felipe, que destaca ao tratar do ensino de ciências:

“(...) se dá primeiramente pela indução e dedução de certo problema real que com explicações realizam-se hipóteses e previsões onde através dos fatos científicos estabelecidos, resolvem tais problemas. Isto somente é possível se houver uma continuidade dos estudos e do aprimoramento de conceitos (leis e teorias)...” (Felipe, Fórum 2).

Torna-se possível ainda constatar na fala dos professores um caráter de verdade à medida que defendem a ciência como caminho para a solução de problemas reais, como é apontado por Cláudio em: *“a Ciência é construída a partir de um problema real que pode ser resolvido com o uso de conhecimentos que servem de subsídio para tal efetivação” (Cláudio, Fórum 2)*, ou como destaca Felipe, *“mesmo que às vezes ele [conhecimento científico] passe por algumas mutações, deve-se sempre buscar pela verdade” (Felipe, Fórum 2).*

Entretanto, apesar da busca pela verdade surgir como foco do fazer científico em ambos os posicionamentos, percebe-se que o modo como a verdade científica é concebida sofre diferenciações. Enquanto Cláudio nos apresenta uma ideia de construção de verdade absoluta, neutra e imutável caracterizada por uma concepção empirista do que significa ciência, na fala de Felipe nota-se

transformações em termos dessas concepções, carregadas por aspectos da concepção empirista, mas transitando pela concepção racionalista à medida que idealiza um conhecimento construído de maneira progressiva, compreendendo a ciência como um processo dinâmico.

A partir das análises, é possível perceber ainda que esse momento formativo oportunizou situações de aprendizagem importantes para a evolução em seus discursos, como demonstra o discurso de Karina: *“Na ciência não há verdade absoluta e deveríamos mostrar isso a nossos alunos”* (Karina, Fórum 6). O mesmo acontece nas assertivas de Felipe, haja vista que com o avançar das leituras e discussões propostas retoma esse tema recorrendo a novas referências, que se contrapõem ao ponto de vista anteriormente defendido, como podemos visualizar em:

“Dessa forma, patenteiam-se dois aspectos:

a) A ciência não é o único acesso ao conhecimento e à verdade.

b) Um mesmo objeto ou fenômeno – uma planta, um mineral ou uma comunidade ou as relações entre chefes e subordinados – pode ser matéria de observação tanto para o cientista quanto para o homem comum; o que leva um ao conhecimento científico e outro ao vulgar ao popular é a forma de observação” (Felipe, Fórum7).

Chama-nos atenção a grande valorização atribuída à experimentação, que, para esses profissionais, ganha importância por constituir uma forma de aproximação dos feitos da ciência e uma garantia de neutralidade, como defende Felipe:

“Um dos caminhos mais viáveis do processo de construção é a união entre a teoria e a prática através de experimentações. É isto ocorre a partir de técnicas simples, do senso comum e tudo que está em volta dos alunos. As experimentações são itens essenciais para a formação de alunos críticos, pois procura o desenvolvimento das suas habilidades. Quando o aluno compreende a dinâmica de determinados instrumentos científicos, ele terá uma aprendizagem capaz de formular pensamentos e hipóteses” (Felipe, Fórum 2).

Avançando ainda mais em nossas discussões sobre o tema, surgem posicionamentos que se referem a essa ciência experimental, excluindo-se os impactos dos interesses sociais que fundamentam a construção desse conhecimento, ao defender a ideia de que o que a ciência e seus produtos podem ou não atender a demandas da sociedade.

“Com a Ciência podemos testar, provar, experimentar e desenvolver novas técnicas e materiais que podem contribuir (ou não) para nossa atual sociedade” (Cláudio, Fórum 2).

Outro ponto de discussão relevante acerca da concepção de ciências do professor-cursista Cláudio, e que julgamos relevante trazer ao debate, é modo como esse aparenta compreendê-la, como um conhecimento isento de caráter cultural, ideário esse que se manifesta em:

“Quando o aluno consegue enxergar a disciplina de Química no seu cotidiano cultural (saber popular), seu desenvolvimento melhora e aumenta seu interesse pela disciplina” (Cláudio. Fórum 7).

Divergindo das concepções e de todo o ideário teórico que fundamenta essa pesquisa, haja vista que sob nosso ponto de vista a ideia de cultura simboliza um conjunto de significados e símbolos nos termos dos quais acontece a interação social, sendo através dela que o homem enxerga e compreende o mundo à sua volta e sua realidade, sempre visando compreender seu significado. Dessa forma, a ciência se caracteriza por essa natureza cultural à medida que é compreendida como uma forma de visão e ação sobre o mundo, como pode ser observado nos discursos desse profissional.

Os discursos acerca da finalidade do ensino de ciências também foram base para nossas inquietações nesse contexto, justamente porque essas concepções influenciarão de maneira direta a forma como esses docentes conduzirão, ou não, aspectos da sabedoria popular e/ou Alfabetização Científica no âmbito das salas de aula.

“O ensino de ciências é necessário para a Educação Básica porque é através dela que conseguimos moldar os alunos mudando seu senso comum melhorando sua crítica e através da descrição verdadeira da natureza mudar o cotidiano dos alunos e os mesmos tornarem adultos que realmente contribuem para a sociedade” (Felipe, Fórum 2).

“Falar de ciência na educação básica é importante, pois ajuda na promoção da educação científica, visando trabalhar com as dúvidas, questionamentos, argumentações e propostas que gostam de experimentar e proporcionar de forma criativa a relação entre os indivíduos para que possam passar por essas experiências de acordo com as relações com a natureza, o homem e o meio ambiente” (Juliana, Fórum 2).

“É importante, pois, prepara os estudantes a pensar de forma crítica e a questionar e correlacionar sobre seu dia a dia” (Marcela, Fórum 2).

“O Ensino de Ciências é de extrema importância na Educação Básica para a formação do cidadão crítico, tendo em vista que as disciplinas de Ciências são capazes de fazer com que os alunos busquem respostas sobre problemas reais que vivenciam durante sua vida. A partir dessa busca do conhecimento e da resolução ao problema que estimula o estudante a querer estudar Ciências” (Cláudio, Fórum 2).

Com base nesse conjunto de dados, podemos verificar certa homogeneidade no discurso desses profissionais, em que o ensino das disciplinas científicas tem um significado ímpar para a construção do senso crítico dos alunos, além do desenvolvimento de habilidades de questionamentos, argumentação, a criatividade na proposição de soluções a problemas cotidianos, contribuindo para a formação cidadãos críticos e indo assim ao encontro dos objetivos da educação nacional.

Acerca da condução do ensino de ciências em sala de aula, ao direcionarmos nossos olhares às compreensões acerca da finalidade do ensino de ciências, também podemos verificar algumas concordâncias no que tange à forma como esse conhecimento deve ser ensinado:

“Um dos caminhos mais viáveis do processo de construção é a união entre a teoria e a prática através de experimentações. É isto que ocorre a partir de técnicas simples, do senso comum e tudo que está em volta dos alunos. As experimentações são itens essenciais para a formação de alunos críticos, pois procura o desenvolvimento das suas habilidades. Quando o aluno compreende a dinâmica de determinados instrumentos científicos, ele terá uma aprendizagem capaz de formular pensamentos e hipóteses” (Felipe, Fórum 2).

“(...) a utilização de situações problemas oferece ao aluno situações reais e que fazem parte do seu cotidiano, estimula o trabalho em equipe, a construção conjunta o conhecimento e a oportunidade de descoberta do novo. Além disso, é uma possibilidade viável que contribui na busca de novas alternativas de transmissão de conhecimentos” (Karina, Fórum 2).

“Acredito que o melhor caminho é através da experimentação, baseado no levantamento de problemas da comunidade e dos saberes locais, no intuito de gerar novas informações, que passam a ser “descoberta” pelos alunos, partindo do seu interesse e desenvolvimento da atividade específica” (Juliana, Fórum 2).

“O melhor caminho para ensinar Ciências é através das observações no meio ao qual o estudante está inserido podendo relacionar o seu cotidiano com a experimentação em sala de aula ou em casa, podendo comprovar ou descobrir coisas que não tinha relacionado com seu cotidiano” (Marcela, Fórum 2).

“Sem dúvidas o melhor caminho para ensinar Ciências é ter a relação/união da teoria e prática. Para isso, é necessário sempre ter uma problematização para estimular o estudante a querer resolver o problema dado. As aulas precisam ser além da sala de aula convencional, utilizando espaços informais e laboratórios de ciências. Acredito que os projetos focados nessas ações são ferramentas que favorecem de forma positiva o processo de ensino-aprendizado dentro do ensino de ciências” (Cláudio, Fórum 2).

Evidencia-se a mesma importância atribuída à experimentação, o que se mostra pertinente a esse *corpus* de dados, haja vista a forma como esses profissionais concebem a ciência em seu forte caráter experimental e as concepções de ciências que carregam de suas experiências formativas. Ademais, podemos concluir que a aprendizagem das ciências para esses profissionais está diretamente ligada a práticas que aproximem os estudantes do fazer científico, com aulas experimentais onde esses são convidados a problematizar questões cotidianas, observar, dominar o uso de procedimentos e instrumentos científicos, entendendo que a (re)descoberta científica é o que pode incentivar os alunos a apreciarem a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Quando falamos da (re)descoberta, enxergamos a necessidade de salientar que todas essas concepções se concretizam quando na construção das propostas de ensino, ressaltando a importância atribuída à experimentação, que aparece em todas as propostas analisadas.

De encontro a isso, constata-se também que apesar de levantarem a problematização de situações reais como algo necessário nesses processos, isso não se efetiva na maioria das práticas experimentais propostas, se alinhando ao que Giordan (1999) define como uma experimentação ilustrativa. Para o autor, a experimentação ilustrativa geralmente é mais fácil de ser conduzida, por isso sendo tão utilizada, considerando as condições de trabalho do profissional docente, sua grande sobrecarga de trabalho e questões burocráticas, que impedem a busca por metodologias diferenciadas. De forma geral, esse tipo de experimentação é empregado para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais, se aproximando em grande parte daquilo que se constata nas propostas e diários de trabalho dos professor-cursistas ao longo do curso.

Outra questão acerca da finalidade atribuída ao ensino de ciências concentra-se nas potencialidades que esses profissionais enxergam na efetivação dessa aprendizagem, o que nesse *corpus* de análise nos remete a uma perspectiva transformadora da realidade cotidiana de quem a aprende, possibilitando a previsão, a compreensão e transformações positivas em suas vidas.

“(...) controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida” (Marcela, Fórum 3).

“(...) alfabetizados cientificamente sejam cidadãos e cidadãs críticas, de forma a atuar positivamente compreendendo as ações e transformações, e preferencialmente buscando algo melhor” (Juliana Fórum 7).

“(...) mudando seu senso comum melhorando sua crítica e através da descrição verdadeira da natureza mudar o cotidiano dos alunos e os mesmos tornarem adultos que realmente contribuem para a sociedade” (Felipe, Fórum 2).

Podemos, com base nesses recortes e debates até aqui apresentados, concluir que o ensino de ciências para esses professores-cursistas deve ocorrer de forma semelhante ao que é apresentado como finalidade da Alfabetização Científica e tecnológica, à medida que aponta a necessidade de formação de cidadãos críticos, onde a ciência possa contribuir para sua tomada de decisão e solução de problemas da vida cotidiana. Quanto à forma de promoção desse ensino, destacam também a importância de se diversificar as metodologias e abordagem dos conteúdos científicos, apontando inclusive a problematização como abordagem relevante para a estimulação do prazer pelo estudo da ciência e apreciação de seus feitos, a partir da compreensão desse conhecimento em sala de aula.

No que tange à aproximação de seus discursos com os pressupostos da ACT, podemos constatar que o posicionamento desses profissionais se alinha à ideia de se ensinar ciências tendo como foco uma construção de conhecimentos que possibilite a articulação entre conhecimentos disciplinares, relacionando-os conforme necessário em diferentes situações e contextos, movimento esse que busca retratar em:

“(...) Conseguiram ainda comparar o uso da cal viva no solo durante as plantações para controle da acidez do solo. Alguns alunos de uma determinada turma trouxeram água recolhida da chuva e com o uso do

indicador de repolho roxo puderam comprovar que aquela água estava neutra, não sendo então uma chuva ácida” (Cláudio, Compartilhando experiências).

“(...) entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida” (Felipe, Fórum 2).

Isso fica ainda mais evidenciado ao afirmarem o ensino de ciências como de extrema importância para a formação do indivíduo na educação básica atribuindo a estas possíveis contribuições para o desenvolvimento da criticidade e da compreensão da ciência como uma forma de cultura que nos possibilita refletir, contribuindo para a resolução de problemas cotidianos.

A análise dos relatos sobre a construção e a aplicação das propostas de ensino evidencia algumas implicações das concepções e posicionamentos desses professores-cursistas. A primeira delas se destaca principalmente na forma como direcionam suas aulas sobre os saberes populares, apresentando em todos os casos o caráter experimental e a observação das variáveis como caminhos para construir hipóteses e conclusões sobre seus questionamentos. Nota-se a presença de uma concepção empirista por buscar o incitar do interesse pela ciência a partir da busca pela aproximação com o fazer científico, buscando ações equivalentes aos passos do método científico socialmente estabelecido, como a observação, o levantamento de hipóteses e a submissão de suas hipóteses a testes.

Em relação às concepções sobre a Alfabetização Científica, destacamos *a priori* nesta análise, os discursos obtidos em momentos iniciais do curso ofertado, os quais nos permitem inferir que os profissionais que participaram desse momento formativo, já iniciaram esse processo carregando em si concepções e aprendizagens bastante diversificadas, ou seja, com diferentes pontos de partidas no que diz respeito a esse referencial. Tal constatação se faz muito pertinente e vai ao encontro do que se espera nas pesquisas da área, haja vista a pluralidade de contextos e experiências vivenciadas por esses profissionais, que se formaram e continuam se construindo como docentes e como cidadãos dentro de contextos bastante diversificados. Em vista disso, para nos auxiliar na compreensão sobre forma como a Alfabetização Científica é concebida pelos docentes, nos apoiaremos nos estágios

de Alfabetização Científica estabelecidos por Bybee (1995) e apresentados por Sasseron e Carvalho (2011), sendo eles:

A **AC funcional** seria aquela em que se considera o vocabulário das ciências, ou seja, termos próprios e específicos das ciências usados por cientistas e técnicos. Sobre isso, Bybee realça a importância de que os estudantes saibam ler e escrever textos em que o vocabulário das ciências é usado. O autor classifica a **AC conceitual e procedimental** como a categoria em que se espera que os estudantes percebam as relações existentes entre as informações e os experimentos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade e o estabelecimento de ideias conceituais, ou seja, espera-se que esses estudantes possuam conhecimentos sobre os processos e ações que fazem das ciências um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo. Por fim, Bybee une estas ideias, ou seja, a necessidade de que os estudantes conheçam o vocabulário das ciências e saibam utilizá-lo de maneira adequada, e a importância que também compreendam como a ciência constrói conhecimento dos fenômenos naturais, para que, assim, percebam o papel das ciências e tecnologias em sua vida. Entender e analisar racionalmente estas relações são algumas das características daquilo que Bybee chama de **AC multidimensional** (SASSERON E CARVALHO, 2011, p. 63).

Tendo em foco os posicionamentos defendidos por Cláudio nos momentos iniciais de seu processo formativo, podemos afirmar que suas concepções transitam por um nível funcional de Alfabetização Científica. Isso porque defende “*que alfabetização científica seja a ampliação ou iniciação de leituras de textos científicos, que possuem uma linguagem específica que precisa ser familiarizada para toda sociedade*” (Cláudio, *Fórum 2*). Tendo como base suas experiências formativas no curso de Pedagogia, podemos inferir que resgata desse contexto o conceito de Alfabetização, compreendendo a Alfabetização Científica como um ensino que propicia ao aluno a leitura e a compreensão de textos e notícias que abordem a terminologia científica, inclusive, ainda, que o vocabulário cotidiano e cultural, ao qual associa a sabedoria popular, possibilita e viabiliza a construção do vocabulário científico.

Ao longo das discussões e efetivação do curso, nota-se que suas concepções e posicionamentos vão sendo transformados conforme o aprofundamento nas leituras e discussões propostas, indo ao encontro do que afirma Bybee (1995) ao apresentar três dimensões da Alfabetização Científica que ocorreriam de acordo com uma evolução gradual. Isso pode ser verificado nos seguintes discursos:

“A alfabetização científica está vinculada a diversas áreas de conhecimento, pois está relacionada com a natureza em si,

proporcionando uma ideia cultural, cívica e prática. Todas contribuem para que o aluno entenda seu papel como estudante e principalmente como cidadão, ampliando sua forma de enxergar o mundo e também como irá manter e estruturar a natureza ao seu redor” (Cláudio, Fórum 5).

“A Alfabetização Científica é a linguagem que surge como subsídio para a interpretação e compreensão da natureza. O que mudou em minha perspectiva é que pude compreender que a alfabetização científica vai além da leitura de textos científicos, pois inclui diversos métodos no processo de ensino-aprendizagem para a efetivação do entendimento do termo, como interdisciplinaridade, atividades pedagógicas no modelo investigativo, contextualização com a realidade do aluno, entre outros” (Cláudio, Fórum 5).

Percebem-se avanços em termos da compreensão das relações existentes entre as informações e os experimentos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade, como no caso da sabedoria popular, outras disciplinas que integram o conjunto dos conhecimentos escolares e os conceitos científicos, intentando assim que seus discentes construam conhecimentos sobre os processos e ações que fazem das ciências um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo, alcançando um estágio de Alfabetização Científica conceitual e procedimental. Não podemos afirmar que apenas esse momento formativo tenha possibilitado esgotar a discussão acerca da Alfabetização Científica com esse profissional. Isso em razão de que, para que atinja um nível multidimensional, faz-se necessário desenvolver uma consciência da necessidade de domínio do vocabulário das ciências e saber utilizá-lo de maneira pertinente.

As mesmas percepções podem ser verificadas nas falas de Felipe ao defender sua perspectiva:

“Entendo que alfabetização científica seja a ampliação ou iniciação de leituras de textos científicos, que possuem uma linguagem específica que precisa ser familiarizada para toda sociedade. Leituras de textos científicos são raros em espaços de aprendizagens, diminuindo a facilidade dos estudantes em lerem tais textos científicos que são muito ricos em informações” (Felipe, Fórum 2).

“Neste processo o aluno tem que aprender a ler revistas, periódicos e livros científicos mediados pelo professor para que a linguagem seja inserida de forma efetiva. Outros métodos podem ser: Através da leitura ter compreensão básica de conceitos; Compreensão da natureza e do meio sócio-cultural; Entender as relações entre sociedade, tecnologia e ciência” (Felipe, Fórum 5).

Aqui, evidencia-se, assim como no caso de Cláudio, um estágio ainda de AC Funcional, que privilegia a leitura de textos e artigos científicos e a necessidade de que esses instrumentos sejam parte relevante dos processos de ensino e aprendizagem. Ao longo do processo formativo, também constatamos ainda uma gradual evolução nessas concepções, quando resgatamos discursos como:

“Alfabetização científica vem do termo em inglês Science literacy, que também pode ser traduzido como letramento científico. Alfabetizar é dar conhecimento científico suficiente para que o aluno possa interpretar fenômenos que estão em sua volta e com isso montar métodos para resolução de problemas. Somente com a alfabetização é que os alunos poderão questionar de maneira sensata os problemas da sociedade” (Felipe, Fórum 5).

“Alfabetizar de maneira científica é relacionar uma boa leitura de conceitos teóricos com os problemas inerentes ao cotidiano do aluno. O que mudou é que existem mais métodos para compreender a alfabetização e de fato efetivar o entendimento e a interpretação que norteia o aluno” (Felipe, Fórum 5).

Nesse momento de discussões podemos evidenciar situações onde o estágio de Alfabetização Científica multidimensional se destaca, se caracterizando à medida que o professor-cursista ressalta a importância da construção de relações entre o conhecimento científico e as problemáticas de seu cotidiano, de forma que os indivíduos se tornem capazes de analisar e decidir racionalmente sobre os problemas da sociedade em que se insere.

No caso da professora Karina, optamos por não evidenciar ou constatar concepções sobre o tema. Isso porque, como opção de análise para a compreensão clara das reflexões dos professores-cursistas sobre o tema, optamos por focalizar apenas o fórum 6, que foi destinado especificamente ao tema, no qual não houve participação da professora em questão. Tal posicionamento não implica que em outras situações a professora não apresente suas compreensões sobre o tema, como em momentos pontuais de debates com os colegas sobre questões decorrentes ou desdobramentos do tema.

No caso de Marcela, os apontamentos sobre a temática nos mostram que esse ideário de Alfabetização Científica como algo vinculado a aprendizagem da terminologia ou linguagem científica também se faz presente, entretanto partindo de uma interpretação diferenciada:

“Alfabetização Científica é uma forma de correlacionar os termos utilizados na sociedade para explicar um fenômeno, por exemplo, mas com uma linguagem científica que faça sentido e possa ser usado pela sociedade em diferentes áreas do conhecimento” (Marcela, Fórum 2).

Com base nesse recorte, podemos afirmar que sob seu ponto de vista a Alfabetização Científica surge como um caminho para uma tradução de fatos e acontecimentos da vida cotidiana sob a ótica científica. Nesse sentido, defendemos que seu posicionamento se alinha ao estágio de AC conceitual e procedimental, visto que extrapola as preocupações com a construção de vocabulários e terminologias, focalizando a necessidade de construção de conhecimentos que possibilitem a percepção das relações existentes entre as informações e os experimentos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade e o conhecimento científico, sendo este um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo. Diferentemente do que foi anteriormente apontado, não percebemos grandes transformações em seu posicionamento sobre o tema ao longo desse processo de formação continuada, se destacando inclusive a compreensão da professora-cursista que defende já efetivar esse processo de Alfabetização Científica em suas práticas sala de aula.

“[...] chego à conclusão que trabalhamos as quatro formas citadas no texto sobre alfabetização científica, pois, acredito que estamos preparando esses alunos para a vida, então, trabalhamos o texto CTSA, a experimentação, e, se trabalhamos de forma crítica e argumentativas” (Marcela, Fórum 4).

Um olhar direcionado aos discursos de Juliana nos permite verificar um estágio diferente de Alfabetização Científica do observado até esse momento da análise à medida que defende:

“Alfabetização científica (também já ouvi falar em letramento científico, não sei se tem alguma diferença conceitual), está relacionada ao aprender ciência de forma a conseguir resolver os problemas do cotidiano, utilizando os instrumentos ou dados científicos para esse fim. Alfabetizar cientificamente é utilizar dos conceitos da área para que possamos identificar as relações entre a natureza e fazer ciência, dentro de uma perspectiva plural” (Juliana, Fórum 2).

A leitura desse trecho nos permite inferir que a profissional docente já se localiza em um estágio de Alfabetização Científica multidimensional destacando a

importância das relações racionais entre ciência e a vida cotidiana, e abrindo o leque para uma visão de ciência não mais engessada pela sua hegemonia social e culturalmente estabelecida, mas que recebe e se influencia pela sociedade em que se insere, por sua pluralidade e toda a diversidade que a caracteriza. Assim como acontece com Marcela, não são perceptíveis mudanças no que diz respeito a essas concepções, nota-se apenas que a exposição de seu posicionamento e de seus argumentos vai ganhando forma e sendo enriquecida com a terminologia pertinente ao referencial teórico trabalhado, à medida que as discussões vão avançando ao longo do curso.

“Definiria Alfabetização científica como conjunto de práticas e procedimentos que promovam a compreensão de fenômenos do cotidiano, de forma a permitir uma integração entre o cotidiano (incluindo aqui saberes e tradições), buscando relacionar com as aplicações químicas, físicas e biológicas no campo das ciências” (Juliana, Fórum 5).

Quanto à compreensão do referencial teórico da ACT, uma análise sobre os relatos do desenvolvimento das propostas de ensino sob a ótica das habilidades demandadas ao indivíduo Alfabetização Científica e tecnologicamente, nos permite compreender a forma como os objetivos pedagógicos e/ou operacionais são articulados neste trabalho. Nesse sentido, podemos apontar que, diferentemente do que defende Fourez (2003), a concepção apresentada pelos docentes não contempla a importância da tecnologia, compreendendo ainda a ciência como conhecimento direcionado apenas ao estudo de natureza e não da tecno-natureza na qual habitamos na atualidade.

Analisamos as propostas de ensino inicialmente buscando compreender as aproximações com os objetivos pedagógicos da Alfabetização Científica e Tecnológica, contemplando-se aqui a autonomia, o domínio do conhecimento e a comunicação. A partir disso, é possível concluir que a autonomia constitui um objetivo com grandes potencialidades para ser desenvolvido no trabalho com as perspectivas e temáticas aqui propostas, haja vista que o debate, a reflexão e o questionamento sobre os saberes da cultura popular integram em grande parte as sequências didáticas analisadas, oferecendo oportunidades para os alunos se posicionarem, negociarem, argumentarem, ações fundamentais na perspectiva da ACT.

O mesmo acontece com a comunicação, trabalhada nas propostas analisadas à medida que buscam aproximar sabedoria popular e ciência, em um mesmo debate, uma mesma conversa, uma mesma aula, apresenta possibilidades para diminuir o distanciamento entre a sociedade, os saberes populares, o senso comum frente à linguagem e ao conhecimento científico, permitindo uma diminuição da hegemonia que culturalmente se estabelece em torno desse, assim fazendo com que os indivíduos se sintam confortáveis em protagonizar de seu momento de aprendizagem, podendo comunicar-se, argumentar e aprender de forma a construir a linguagem científica dentro desse contexto em que já conhece, vivencia e domina.

O domínio do conhecimento também aparece como objetivo em que se apresentam grandes potencialidades para promoção, haja vista que durante a construção das propostas todos os saberes populares selecionados apresentaram correlação com conceitos das áreas às quais os docentes lecionam.

A efetividade da temática para o desenvolvimento da autonomia e da comunicação pode ser evidenciada em discursos como o de Karina, que nos relata o quanto os processos de ensino e aprendizagem quando conduzidos fundamentados nesses pilares, potencializam uma aprendizagem que permita os indivíduos se comunicarem com especialistas, compreenderem conceitos da ciência, e se posicionarem acerca deles ao mesmo tempo em que levam esse conhecimento a sua comunidade de forma a aproximá-la do conhecimento científico e contribuir para a ampliação de seu repertório cultural, de forma a transformar o local onde se inserem de maneira positiva.

“Os alunos se envolveram nas pesquisas, na coleta de imagens, o que despertou a curiosidade dos mesmos sobre o que as pessoas da região entendiam como mudanças climáticas, sendo essas considerações populares. Foi interessante para esses alunos porque ao mesmo tempo em que ouviam os moradores, procuravam explicações com bases científicas para os fenômenos que aqueles moradores já haviam relatado” (Karina, Compartilhando experiências).

Assim, nossas percepções sobre as propostas analisadas nos permitem inferir que por trabalharem com a relação entre saberes populares e ciências como culturas que coexistem no perfil conceitual dos alunos, possibilita a construção, a partir de uma a formação científica consistente, de uma visão de mundo mais rica e interessante aos alunos

Sob nosso ponto de vista, cabe destacar que apesar de contemplarmos com grandes possibilidades a construção de domínio de conhecimento através do uso da sabedoria popular, reconhecendo aqui as necessidades de se dominar novas metodologias e multimeios dentro do processo educativo, percebe-se que em determinados momentos das propostas analisadas, a construção do conhecimento científico perde espaço nos processos de ensino, sendo substituído pelas experiências shows, pelos debates e reflexões, sem que haja momentos ou ações onde a ciência e todas essas informações e metodologias sejam articuladas de maneira consistente, de forma a contribuir efetivamente com a aprendizagem dos educandos. Como professores de ciências, não devemos nos esquecer que nosso principal objetivo é auxiliar e mediar o aluno na construção do conhecimento científico, e todos os caminhos e temáticas que escolhemos para facilitar esse processo devem sempre apontar a esse fim, cabendo a nós a preocupação de evitar que tais objetivos se percam nos caminhos por nós escolhidos.

Acerca das finalidades operacionais da ACT, definidas por Fourez (2005), discutiremos inicialmente a necessidade de uma boa compreensão do papel dos especialistas, de forma a permitir que esses alunos não se deixem levar por receitas prontas e opiniões formadas. Significa se sentir autônomo para alcançar suas próprias conclusões e reduzir a dependência. Nesse sentido, evidencia-se que, apesar das potencialidades apresentadas pelos saberes da cultura popular escolhidos pelos professores, pouco se explorou a busca por especialistas para compreensão de aspectos históricos, e aspectos práticos acerca da legitimidade e efetividade de alguns saberes. Mesmo apresentando pouco destaque ao papel dos especialistas em sua prática, ressalvamos a proposta de ensino construída por Juliana, que propõe em uma de suas aulas a visita a uma fazenda de produção de queijo local, reservando uma oportunidade de entrevista para que os alunos estabeleçam esse contato direto com os especialistas sobre a produção do alimento.

“AULA 04 - Visita à fazenda da localidade para entender como ocorre a produção e armazenamento do queijo. Entrevista narrativa com os sujeitos que trabalham no processo produtivo, incluindo pais de alunos, ou os próprios alunos. Realização de um mapa conceitual com as etapas do processo, baseado nas informações pesquisadas. Identificação dos processos atrelando os conceitos aprendidos na sala de aula (conhecimento científico), buscando compara-los na intenção de buscar pontos comuns, apenas com nomenclaturas diferenciadas, ou seja,

buscando relacionar o que é feito localmente com o que está sendo trabalhado nas aulas, de forma a enriquecer” (Juliana, Proposta de Ensino).

Outro requisito pertinente na análise reside no fato de que esses profissionais não desenvolvem ações no sentido de trabalhar com o bom uso de caixas pretas, visto que optam, até por questões burocráticas dos contextos onde se inserem, por um estudo de caráter mais disciplinar e reducionista, em termos dos conceitos e disciplinas, optando pelo desenvolvimento de um trabalho que focaliza unicamente sua área de atuação.

Na ACT, espera-se ainda que o indivíduo seja capaz de se pautar em modelos simples para resolução de problemas, requisito fundamental para a construção do pensamento científico. Com base nessa finalidade operacional, e em nosso *corpus* de dados, é possível inferir que o trabalho com tal habilidade fica menos evidenciado à medida que as propostas de ensino não apresentam tantos momentos problematizadores, que demandem dos alunos a proposição de soluções para a resolução de problemas, estando esse fato intimamente relacionado com a forma como esses profissionais concebem a problematização. Apesar disso, mesmo que de maneira reducionista, é possível constatar momentos onde a formulação de hipóteses é estimulada, incentivando o uso e invenção de modelos simples, entretanto não intentam a formação de modelos interdisciplinares, por não trabalharem nessa perspectiva.

O uso de metáforas também não é contemplado na maior parte das propostas e experiências por nós analisadas. Apesar disso, evidencia-se em determinados momentos a compreensão da necessidade dessas para viabilizar a compreensão dos alunos, como quando Cláudio menciona em um de seus discursos a expressão “rolou uma química” para tratar da afinidade química entre substâncias.

É possível encontrar também situações em que é promovido o bom uso das traduções dos conhecimentos discutidos para outros contextos e situações, como no trecho:

“Conseguiram ainda comparar o uso da cal viva no solo durante as plantações para controle da acidez do solo. Alguns alunos de uma determinada turma trouxeram água recolhida da chuva e com o uso do indicador de repolho roxo puderam comprovar que aquela água estava neutra, não sendo então uma chuva ácida” (Cláudio, Compartilhando experiências).

Por último, julgamos relevante trazer a essa categoria de análise o modo como as discussões sobre a tecnologia impactaram a prática docente nas propostas de ensino e relatos apresentados, haja vista que a inclusão da tecnologia nos processos educativos se apresenta como um diferencial na ACT, enquanto referencial teórico por nós trabalhado e estudado ao longo do curso. Sob esse viés, podemos inferir, no caso das propostas de ensino construídas por Juliana e Karina, que a ideia da importância das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem das disciplinas científicas é compreendida pelas docentes, entretanto não atingindo o aprofundamento requerido pelo referencial da ACT, haja vista que incentiva seu uso sem implicar na construção de conhecimentos sobre sua construção, nem discussões a nível epistemológico acerca de seu papel em sociedade.

Surpreendentemente, quando observamos os apontamentos sobre o contexto onde Juliana encontra-se inserida, torna-se ainda mais evidente a necessidade de que essa temática faça parte desse processo de Alfabetização Científica e Tecnológica desses alunos, pois se trata de uma localidade onde o papel da tecnologia ganha grande importância ao buscar suprir as deficiências de uma educação deficiente que não oferece oportunidades para que crianças e adolescentes de comunidades afastadas experienciem o ambiente escolar. Vale enfatizar com bastante veemência, que não podemos, especialmente no momento histórico e político em que vivemos na atualidade, defender tal conduta governamental como algo positivo, vivenciar o espaço escolar em sua totalidade é fundamental, e é o que possibilita socialização, os momentos de debates e negociação, umas das habilidades indispensáveis do referencial até aqui trabalhado.

Chama-nos atenção ainda que, especialmente em situações como essa, a demanda por uma formação adequada desse profissional docente se faz ainda mais relevante para que esse domine e seja capaz de articular discussões sobre tecnologia de maneira consistente e adequada, para que os alunos compreendam sua importância na sociedade e no momento histórico em que se inserem.

Já na análise das propostas de Cláudio, Felipe e Marcela, não identificamos nenhum momento em que a tecnologia, enquanto sistemas criados para facilitar e ampliar as ações humanas, se faz presente, nem como recurso pedagógico – como, por exemplo, o uso das TDICs, nem como temática relevante a ser discutida visando

contribuir para a formação dos indivíduos, a medida em que não há momentos reservados para a discussão sobre o significado da tecnologia, seu papel social e econômico, aspectos históricos e epistemológicos sobre sua utilização. Nesse sentido, podemos apontar que diferentemente do que defende Fourez (2003), a concepção apresentada pelos professores-cursistas não contempla a importância da tecnologia, o que pode ser motivado pela compreensão da ciência como conhecimento direcionado apenas ao estudo de natureza, e não da “tecno-natureza” na qual habitamos na atualidade. Tomaremos o cuidado de salientar que a assertiva acerca da existência de equívocos nas concepções construídas sobre tecnologia ao longo de suas vivências formativas, podem não representar a realidade, tendo em conta que no atual quadro de sucateamento da educação, das condições de trabalho e formação de professores a opção por não trabalhar com a tecnologia enquanto recurso e temática pode ser motivada pela inabilidade de trabalhar com recursos tecnológicos ou ainda pela falta de disponibilidade desses recursos dentro de seu ambiente de atuação.

A Figura 4, apresentada a seguir, nos apresenta uma sistematização dessas concepções dos professores sobre o tema, tendo como foco facilitar a compreensão do leitor sobre as questões até aqui discutidas. Nela, podemos evidenciar uma maior dissonância entre as maneiras como os profissionais docentes tem compreendido a ciência e a Alfabetização Científica, o que pode ser justificado pela diversidade de contextos formativos ao quais esses profissionais se construíram e se constroem, tendo em vista a continuidade desse processo ao longo do desenvolvimento profissional docente. Sob nosso ponto de vista, toda essa diversidade de posicionamentos sobre os temas, podem ainda significar a necessidade de nos atentarmos cada vez mais a uma formação continuada adequada em termos de epistemologia e metodologias adequadas ao ensino dessa área, questões essas que durante algum tempo se distanciaram das produções da área, ou ainda que se constroem muito recentemente na pesquisa acadêmica sobre ensino de ciências.

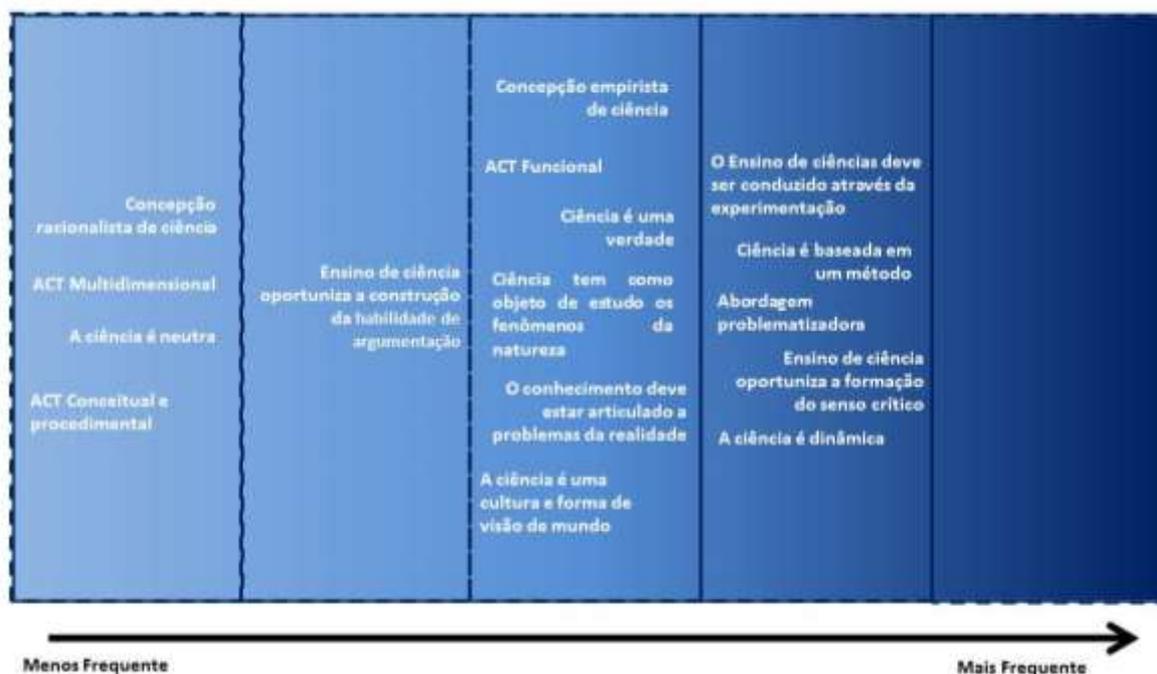


Figura 4. Concepções dos professores-cursistas sobre a Ciências e AC. Fonte: A autora

A compreensão dessa realidade de conflitos em termos formativos, combinados com a sobrecarga e dificuldades que integram e permeiam a realidade de trabalho do professor e dos processos de ensino e aprendizagem, julgamos relevante destacar em uma categoria as dificuldades com as quais esses profissionais se deparam na busca de novas perspectivas de trabalho, mas também as possibilidades e contribuições que tais caminhos podem oportunizar sob as perspectiva desses profissionais.

4.5. PERCEPÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Para a última categoria desse processo analítico, trouxemos para o debate e reflexão, algumas percepções manifestadas pelos professores-cursistas quanto às demandas, dificuldades e contribuições que o trabalho com os saberes populares, na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica, agregou ao exercício de sua prática.

Para isso, buscamos abarcar em nossas discussões questões e apontamentos sobre necessidades formativas, capacidade de problematização e de

articulação com os conhecimentos científicos, as dificuldades administrativas e burocráticas obtidas nesse processo, as necessidades de planejamento, a organização, o domínio de conteúdo e de metodologias adequadas para o trabalho com essa temática, além das condições de trabalho. No que tange às contribuições apresentadas por um trabalho desenvolvido nessa perspectiva, intentamos focalizar as percepções acerca dos alunos, visando compreender, a partir dos dados coletados nos discursos dos professores-cursistas, sua percepção e envolvimento com a temática trabalhada, assim como a percepção dos professores acerca das contribuições da temática para a aprendizagem dos alunos.

Faz-se necessário destacar que, apesar de apresentá-los e discuti-los de maneira conjunta em uma única categoria, defendemos os processos de ensino e aprendizagem como processos distintos, que não necessariamente acontecem em decorrência do outro. Outra questão remete à ideia de que, sendo a aprendizagem uma ação processual, as análises e reflexões aqui construídas ganham certa restritividade, haja vista que as contribuições do trabalho nos moldes aqui propostos, não podem ser quantificadas por ações pontuais, envolvendo uma maior complexidade, característica ao processo educativo. Apesar disso, julgamos relevantes esses apontamentos por parte dos profissionais docentes considerando que constituíram unidades de significados bastante recorrentes no *corpus* de análise, contemplando respostas a um dos questionamentos que norteiam essa pesquisa.

Compreendem-se ainda as limitações dessa etapa de análise por focalizar o ponto de vista do professor com exclusividade, contudo acreditamos que o estudo desses dados nos possibilita compreender, ao menos em parte, alguns aspectos relevantes a esse processo.

Adentrando nas unidades de significado que se destacam nas discussões ao longo do curso oferecido, direcionaremos inicialmente nossos olhares e argumentações para as demandas em termos de aspectos formativos. Dentre as falas mais frequentes entre os professores-cursistas, nota-se que as deficiências ao longo da formação inicial aparecem de maneira recorrente no discurso desses profissionais, no que diz respeito à perspectiva discutida nesse curso de extensão.

“A formação inicial de Licenciada em Ciências Biológicas, não forneceu base teórica para trabalhar com a alfabetização científica nas minhas

aulas, pois não fornece um aporte de história das ciências, suas implicações, teorias e práticas; estudo dos cientistas e suas relações com as demandas sociais e avanços científicos e tecnológicos, permitindo se integrar ainda mais nas vivências em sala de aula” (Juliana, fórum 6).

“A minha primeira formação não me deu suporte necessário para trabalhar com sabedoria popular, tendo em vista que os cursos de licenciatura focam nos conhecimentos específicos das disciplinas, no ponto de vista pedagógica ficamos presos a teorias que não são colocadas em prática e quando tenta aproximar mais desse conhecimento pedagógico erram em exagerar demais, ou seja, torna o curso menos científico e trazem professores que buscam o novo, mas não saem do antigo” (Felipe, Fórum 6).

O discurso desses professores reafirma o apresentado por Selles (2000), que existe uma limitação inerente à própria natureza da formação inicial que nos leva a alguns questionamentos. Considerando-se que as atividades docentes, como todos os processos sociais, são marcadas pela diversidade e caracterizadas por uma dinâmica não determinística, seria infactível prenciar a experiência pedagógica aos futuros professores nos cursos de licenciatura. Destarte, faz-se premente que esses docentes disponham de um programa de formação continuada que seja capaz de funcionar, não tão somente como um mecanismo de atualização e aprimoramento de seus conhecimentos, face às inúmeras inovações que surgem, mas também como elemento “decodificador” das práticas vivenciadas no cotidiano da sala de aula (SELLES 2000).

Considerando que a ACT é relativamente nova no âmbito da Didática das Ciências e que grande parte dos docentes nesta pesquisa já se encontra formada e inserida na academia há alguns anos, fica evidente a primordialidade de uma formação continuada que oportunize atualizar os docentes sobre as perspectivas que poderiam não existir quando realizaram sua formação inicial.

A formação continuada nos parece ainda mais importante ao focalizarmos aspectos históricos da área e a forma como o papel ensino de ciências vem sendo ressignificado ao longo das últimas décadas, como demonstra o relato dos professores-cursistas:

“Na minha formação foi muito técnica, dura, inclusive nas disciplinas de licenciatura, mas como me formei em 2003, vejo que isso tem sido modificado aos poucos, uma visão mais multicultural e pesquisas do fazer com os alunos” (Juliana, Fórum 7).

Fica evidente nesses recortes o caráter técnico e conteudista do processo formativo, algo comum para a formação de professores que durante muito foi concebida numa perspectiva de racionalidade técnica, onde o conteúdo científico se coloca superior em detrimento dos conteúdos pedagógicos. Para tanto, é necessário observar que, desde a década de 80, emergem movimentos com objetivo de se discutir a necessidade em repensar as diretrizes vigentes e superar a fragmentação do conhecimento no processo de ensino. Isso motivado pelos impactos do desenvolvimento tecnológico e dos meios de comunicação na produção e transmissão de informação e na sociedade. Passa-se a prezar pela adoção de moldes de formação de um cidadão crítico que se configure capaz de interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliações e tomar decisões que impactem a sociedade em que habita, demandando que professores formados por perspectivas já ultrapassadas permaneçam em constante atualização, visando melhorias em sua prática e uma formação mais consistente e adequada às demandas atuais da sociedade. A necessidade de domínio de novas metodologias e posturas por parte do professor também é apontada em vários discursos reforçando essa necessidade de constante atualização.

“Tendo em vista esse cenário de mudança, o conhecimento científico dentro da escola também sofre essa transformação das ações pedagógicas, sendo que nos dias de hoje não há a possibilidade de se desenvolver uma aula no modelo tradicional (professor possui saber - aluno receptor), pois as interferências externas afetam de modo direto o cotidiano escolar pelo fácil acesso a informação” (Cláudio, Fórum 6).

O posicionamento do professor-cursista Cláudio aqui coaduna com Chassot (2003) quanto à inversão do trânsito de conhecimentos oriundos da expansão da globalização e do alcance das capacidades humanas, em que os alunos se deparam com uma infinidade de saberes e informações na internet e nos demais veículos de comunicação, impactando a escola e transformando-a, ao favorecer o abandono de seu caráter de transmissora de conhecimento e fortalecendo seu papel de formadora de cidadão crítico, capaz de avaliar as informações que recebe diariamente. Percebe-se em suas argumentações que as novas necessidades da sociedade atual exigem ainda uma mudança na postura do professor que não pode mais conceber um processo de ensino ou de aprendizagem nos formatos de uma educação “bancária”, definida por Freire (2015).

Na concepção “bancária” que estamos criticando, para a qual a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos, não se verifica nem pode verificar-se esta superação. Pelo contrário, refletindo a sociedade opressora, sendo dimensão da “cultura do silêncio”, a “educação” “bancária” mantém e estimula a contradição. Dai, então, que nela: a) o educador é o que educa; os educandos, os que são educados; b) o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem; c) o educador é o que pensa; os educandos, os pensados; d) o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; e) o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados; f) o educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos os que seguem a prescrição; g) o educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador; h) o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele; i) o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele; j) o educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos (FREIRE, 2015, p. 82).

Para esse novo contexto, é necessário compreender que o aluno já possui acesso a conhecimentos e informações a qualquer hora e a qualquer lugar. Nesse sentido, o papel da escola se transforma à medida que visa formar indivíduos que saibam questionar e refletir sobre a legitimidade dos conhecimentos, informações e as fontes nas quais são disponibilizados, tendo conhecimento suficiente para reconhecer concepções equivocadas e informações falsas que possam influenciar seu posicionamento e decisão frente ao contexto onde em que está inserido. Indo ao encontro desse ponto de vista Marcela destaca

“[...] a meu ver os alunos são detentores de ferramentas de informação, mas, não sabem utilizá-las para ganhar conhecimento. Eu vejo que alguns educadores também não sabem utilizar essas ferramentas, mas, podem aprender com os alunos, e, trocar conhecimento. Já que “(...) que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”, por que não usar dessas ferramentas para trazer os educandos a uma linguagem científica partindo das ferramentas as quais eles dominam? Ficamos tão engessados no currículo que somente utilizamos de alguns textos CTS para trabalhar algumas informações de forma crítica e correlacionadas com a vivência dos estudantes” (Marcela, Fórum 3).

No que tange às metodologias demandadas para o trabalho na perspectiva e temática proposta, nossa análise pôde identificar alguns apontamentos pontuais por parte dos professores-cursistas, nos quais levantam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, como nos trechos:

“[...] [a AC] inclui diversos métodos no processo de ensino-aprendizagem para a efetivação do entendimento do termo, como interdisciplinaridade,

atividades pedagógicas no modelo investigativo, contextualização com a realidade do aluno, entre outros” (Cláudio, Fórum 6).

“E é esse acesso à informação que a alfabetização científica deve nortear para garantir ao educando um ensino aprendizagem de qualidade, isto é, efetiva. Através disso se tornam imprescindíveis ações interdisciplinares e multidisciplinares para que o aluno possa ver isto na prática” (Felipe, Fórum 3).

Para compreender a forma como concebem essa interdisciplinaridade, buscamos aporte teórico nos pressupostos de Fourez (1995). Para o autor, o conceito de interdisciplinaridade possui duas diferentes perspectivas: na primeira, tem-se como finalidade a construção de um quadro global, amplo e objetivo para resolução de um determinado problema. Nesse sentido, essa perspectiva poderia ser comparada ao surgimento de uma “superciência” com características próprias e preocupações de ordem filosóficas e epistemológicas e, por conseguinte, com novos paradigmas.

O trabalho de Ruas (2017) ressalta que a criação dessas “superciências” para Fourez (2002a), ao invés de libertar de qualquer ponto de vista particular, nada mais faz senão recriar um ponto de vista particular, ou seja, criaríamos uma nova disciplina. O autor ainda ressalta que essa ação leva apenas à reprodução das fases pré-paradigmáticas de um estudo, em que se realiza uma busca externa a qualquer disciplina para reunir os conhecimentos que serão abordados.

Em uma segunda perspectiva, abandona-se essa ideia de “superciência”, considerando a interdisciplinaridade como uma prática particular, que agrega em seu cerne uma busca pela resolução de problemas do cotidiano. A prática interdisciplinar se constrói com características políticas, uma vez demanda uma negociação entre os diferentes pontos de vista, visando decidir sobre a representação que será construída (FOUREZ, 1995). Essa visão de interdisciplinaridade “[...] acentua a impossibilidade de resolver uma questão sem negociação entre pessoas, entre diferentes pontos de vista [...]” (FOUREZ, 2002a, p.149).

Um olhar direcionado às ações de Cláudio nos possibilita verificar a forma como essas metodologias e pontos de vistas se conceberam na aplicação da proposta de ensino construída no âmbito do curso oferecido.

“Apliquei minha proposta de ensino utilizando como tema a acidez do cotidiano e a escala de pH. Usei como saber popular o consumo do bicarbonato de sódio com água quente para alívio da sensação de queimação (azia). A proposta foi aplicada para alunos da 3ª série do

Ensino Médio. Previamente os alunos já haviam estudado o conceito de ácido e base de Arrhenius, compreenderam a presença dos íons H^+ e OH^- nos sistemas ácidos e alcalinos. Foi realizada uma aula prática com o uso do indicador de ácido/base feito de repolho roxo e diversos materiais do cotidiano foram analisados (vinagre, bicarbonato de sódio, soda cáustica, creme dental, sabão, refrigerante de limão, limão, entre outros)”.

“Os alunos se interessam pela aula prática e as mudanças de coloração com o uso de indicador estimulou os alunos a quererem entender o que estava acontecendo. Ao mostrar para eles a escala de pH e a coloração do indicador de repolho roxo, os alunos começaram a decifrar os materiais ácidos e básicos analisados na aula e logo conseguiram entender que o bicarbonato de sódio com água quente era uma base utilizada para neutralizar a acidez do estômago. Conseguiram ainda comparar o uso da cal viva no solo durante as plantações para controle da acidez do solo.”

“Alguns alunos de uma determinada turma trouxeram água recolhida da chuva e com o uso do indicador de repolho roxo puderam comprovar que aquela água estava neutra, não sendo então uma chuva ácida.” (Cláudio, compartilhando experiências).

Uma análise da forma como disserta acerca da interdisciplinaridade nos possibilita concluir que suas concepções permeiam a segunda perspectiva apontando a interdisciplinaridade, sempre vinculada a uma abordagem problematizadora e investigativa, compreendendo que, apesar de toda a gama de conhecimentos aos quais os alunos são submetidos, não necessariamente contribui para uma formação que permita busca-los para solucionar problemas e situações de sua realidade concreta, incutindo ao professor o papel de articulador dessas habilidades em sala de aula. A necessidade apontada pelo docente, de ações que estimulem a construção de argumentos, hipóteses, estudos e debates com os pares, para a resolução de problemas, caminha ao encontro da característica política desse processo, exigindo a negociação entre pessoas, entre diferentes pontos de vista em busca de uma representação para a problemática em questão.

É possível verificar o trabalho em uma abordagem investigativa, em um nível de contextualização que se estabelece na exemplificação dos conteúdos. Entretanto é verificável contrapontos às concepções apresentadas no que se refere ao trabalho com a interdisciplinaridade, tendo em conta que não efetiva essa abordagem, optando por caminhos disciplinares. Tais contradições podem ter sua causa atribuída à necessidade de planejamento para um trabalho que envolva os diversos

professores que compõe o corpo docente da escola, o que nem sempre é possibilitado no âmbito de um curso de formação, como é o caso desta proposta.

Essas mesmas concepções podem ainda serem evidenciadas no discurso e na proposta elaborada por Felipe que ao tratar de projetos interdisciplinares, exemplifica essas práticas com o seguinte discurso:

“Através disso se tornam imprescindíveis ações interdisciplinares e multidisciplinares para que o aluno possa ver isto na prática. No meu colégio fizemos um “aulão” de duas horas seguidas sobre os temas Mariana e Brumadinho com professores de biologia, química, geografia e redação” (Felipe, Compartilhando experiências).

Com base nessas assertivas podemos inferir que sua concepção de interdisciplinaridade se constrói no entorno de uma ideia de união das várias ciências como forma de pensar e compreender uma problemática, visando à construção de um quadro global, amplo e objetivo para a discussão de determinadas questões, viabilizando o que Fourez (2002) intitula como surgimento de uma “superciência”, ou conduzindo a discussão por um viés disciplinar, onde cada área de conhecimento contribua com a problemática sob seu ponto de vista sem que a relação entre eles seja evidenciada nesse processo.

Dentre as contradições aqui relevantes de serem apontadas, iniciaremos as discussões pela forma como a contextualização entre conteúdo científico e sabedoria popular é conduzida. Em seu discurso, fica evidente a importância atribuída à prática contextualizadora, como no trecho:

“contextualizar a Ciências que envolvem o educando de forma que estimule a curiosidade e a crítica do aluno. Através disso ele pode gostar desse tipo de ensino porque ele consegue pegar elementos que aprendeu e explicar o mundo a sua volta” (Felipe, Fórum 4).

Contudo, ao levá-la ao contexto da prática docente podemos inferir, a partir de sua proposta de ensino, que essas ações se constroem sob um viés de disciplinaridade, haja vista que se restringem apenas as discussões focalizando conceitos químicos. Quanto ao nível de contextualização consideramos que esse se estabelece na exemplificação dos conteúdos, trazendo os saberes populares apenas como finalidade de apresentação da aplicabilidade do conteúdo a ser ensinado.

No que tange à problematização, apesar de o saber popular escolhido ser trabalhado como ponto de partida para a discussão em sala de aula, e como caminho para levantamento das concepções prévias desses alunos, ele não

consiste no foco da problematização dessa situação de aprendizagem. Assim, justamente pelas concepções de ciências que aportam esse profissional docente, nos fica evidente a busca por abordagens mais problematizadoras através da condução das práticas experimentais ilustrativas e no questionamento que dessas possam surgir, não garantindo que a temática proposta se sustente ao longo de todo o processo. As dificuldades na condução adequada da problematização também nos chamam atenção, ressurgindo também em nível de exemplificação do conteúdo à medida que serve como caminho para a introdução do conteúdo, sem que seja articulado adequadamente a esse ao longo de todo o processo.

Todas essas inferências até aqui construídas nos permitem concluir que mesmo com os avanços que o curso aqui proposto tenha oportunizado, esse processo formativo ainda se mostra muito distante de seu fim, estando esses professores trilhando por caminhos que os apresentam a condução de um ensino nas perspectivas aqui defendidas, mas com longos caminhos a trilhar em termos de construção de novos conhecimentos para que essa prática se finde de maneira adequada nos processos educativos.

Apesar de considerarmos as dificuldades e necessidade de continuidade desse processo formativo, muitas das escolhas que conduziram as sequências didáticas analisadas podem não estar vinculadas à falta de domínio de conhecimentos pedagógicos, mas, sim, a problemas administrativos, burocráticos, organizacionais, que limitam o trabalho do professor em sala de aula.

Deste modo, buscamos por unidades de significado que nos desse aporte para conduzir essa discussão, destacando como aspectos relevantes a demanda e as problemáticas que envolvem a necessidade planejamento, exigida pelo trabalho nos moldes propostos ao longo do curso. Felipe ao discursar sobre o tema destaca o planejamento como ferramenta para o repensar da *práxis* docente, a partir dos conhecimentos adquiridos e das novas demandas sociais:

“Acredito que o professor está em constante processo de transformação em sua prática pedagógica, este curso tem me ajudado no momento de (re)planejar minhas aulas, focando em práticas voltadas para a alfabetização científica” (Felipe, Fórum 6).

Quanto à forma como o planejamento da prática de ensino deve ser conduzido, Felipe destaca a relevância de se considerar as especificidades do contexto de atuação e as singularidades de cada turma, indo ao encontro do que

defende a literatura. Para Moretto (2007), o professor ao elaborar seu plano de aula deve considerar alguns componentes fundamentais, tais como: conhecer a sua personalidade enquanto professor, conhecer seus alunos (características psicossociais e cognitivas), conhecer a epistemologia e a metodologia mais adequada às características das disciplinas, conhecer o contexto social onde seus alunos se inserem. O domínio de todos esses componentes possibilita ao professor escolher as estratégias que melhor se encaixam nas características citadas aumentando as chances de se obter sucesso nas aulas. Desse modo, podemos perceber que o discurso de Felipe caminha em sincronia com esse ponto de vista presente nas produções da área, o que pode ser evidenciado em:

“Cada planejamento é pensado para uma classe. Cada classe é única e, por isso, é preciso reconsiderar objetivamente os conhecimentos prévios sobre os conteúdos para definir os objetivos e as intervenções didáticas. Devemos analisar a situação social da escola e em qual bairro ela está inserida. Mediante da situação dos alunos e da comunidade que eles estão inseridos fazer planejamentos, práticas e aulas para conseguir atingir o aluno de maneira eficiente” (Felipe, Fórum 8).

“É preciso planejar e transformar os espaços de acordo com o projeto educacional, para que as pessoas possam atuar verdadeiramente neles. Por este motivo, devemos entender a organização do espaço como um recurso importante e facilitador do processo de aprendizagem, o qual deve ser levado em conta, constantemente, no planejamento de atividades” (Felipe, Fórum 8).

Quando falamos da necessidade de planejamento na prática docente, em principal em atividades desenvolvidas na perspectiva aqui proposta, tem-se como foco principalmente garantir que o profissional docente busque estratégias e metodologias adequadas a um trabalho nessa perspectiva de forma que o processo de aprendizagem se concretize de maneira eficaz, e que esse sinta segurança em conduzir sua prática.

“As aulas são preparadas através de um planejamento anual que é pautado no currículo e na proposta pedagógica da escola. Este planejamento segue um plano mensal de preparação de aulas, ao qual, preparo os conteúdos com esse embasamento e levo em consideração os objetivos a serem alcançados, montando uma sequência didática, que dependendo do dia, pode ou não ser executada” (Marcela, Fórum 8).

Entretanto, Araújo (2008) destaca que:

Ela [a aula] é feita de prévias e planejadas escolhas de caminhos, que são diversos do ponto de vista dos métodos e técnicas de ensino; [...] também se constrói, em sua operacionalização, por percalços, que implicam correções de rota na ordem didática, bem como mudanças de rumo; [...] está sujeita a improvisos, porque não foram previstos, mas não pode constituir-se por improvisações. (ARAÚJO, 2008, p.60-62)

Ao longo dos relatos dos professores-cursistas nota-se que essas situações de percalços e imprevisto constituíram acontecimentos recorrentes nos momentos de aplicação das propostas de ensino, situações como essa ressaltam a relevância do domínio do conteúdo específico de suas áreas de atuação, mas principalmente o domínio do conhecimento pedagógico para adequar as estratégias e metodologias à proposta e perspectiva pensada, e a experiência docente para lidar com as situações imprevistas como as apresentadas.

Acerca dessas situações de imprevistos, evidencia-se que grande parte dessas decorre de problemas administrativos e burocráticos da cultura escolar que acabam por se desviar do principal foco do trabalho docente: a aprendizagem dos alunos sobrepondo-se aspectos do trabalho pedagógico. Percebe-se ainda no relato desses profissionais participantes da pesquisa, que esses se veem limitados ao cumprimento de prazos e metas, pelo engessamento do currículo escolar e proposta pedagógica, ou um plano anual de trabalho, centrando suas preocupações mais nos resultados demandados pela gestão escolar, do que em demandas dos alunos ao longo desse processo. Assim, confirmando hipóteses por nós já apresentadas ao longo dessa análise, as dificuldades em conduzir um trabalho nessa perspectiva extrapolam a falta de domínio de conhecimento sobre referenciais teóricos, ou o domínio de estratégias e metodologias adequadas a esse trabalho, esbarrando em situações onde o professor se sente inseguro em tomar as rédeas de seu próprio planejamento e na condução de trabalho, frente a cobranças de indivíduos que não reconhecem como trabalhos diferenciados atendem as demandas curriculares, ou nas péssimas condições de trabalho em que atua, com cargas horárias extensas de trabalho que impedem o planejamento adequado, a falta de apoio ou recursos na unidade escolar onde atua, dentre outras situações, tornando reducionista culpabilizar apenas a falta de conhecimento do profissional docente, pela ausência de trabalhos desse tipo no ensino de ciências da atualidade.

“Minha proposta de trabalho foi planejada para ser realizada em 12 aulas. Como isso seria impossível, perto das atividades já programadas para o bimestre, tentei aplicá-la em paralelo a isso. Utilizei quatro aulas para falar

um pouco com meus alunos sobre as condições climáticas segundo o saber popular, sendo esse o tema proposto” (Karina, Compartilhando experiências).

“Encontrei dificuldades em relação ao tempo de execução e alguns problemas relacionado à escola, feriado nas minhas aulas, etc. Geralmente os projetos demandam um pouco mais de tempo para serem aplicados, pois é necessário passar pela gestão e já existe um planejamento prévio” (Juliana, Compartilhando experiências).

Questões organizacionais da cultura escolar e as políticas públicas de educação também são levantadas como dificuldades na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica em sala de aula e para o trabalho com a sabedoria popular, dentre eles a bimestralização, que para Felipe distancia a possibilidade de levar a Alfabetização Científica para o contexto escolar.

“O problema que em sala de aula as aulas conforme a bimestralização obrigatória são diretos atrapalhando os alunos a pensar e questionar. São aulas chatas por mais que o professor tenta fazer diferente a memorização forçada, nomenclaturas e conceitos e mais conceitos impedem do aluno ser crítico. A alfabetização científica ainda está um pouco longe da realidade dos alunos, mas não impede que através de projetos interdisciplinares o professor tente alcançar em parte esse processo” (Felipe, Fórum 6).

Outro problema apontado pelo professor-cursista destaca os currículos universais, ponto de vista esse que caminha ao encontro daquilo que defendemos até aqui, haja vista que o trabalho com a sabedoria popular demanda o olhar para o contexto e as demandas locais, onde esse processo de escolarização se insere.

“[...] o que mostra um movimento no sentido de aproximar, por meio da pesquisa, os saberes populares do conhecimento escolar. A escola deve ser o local de mediação entre a teoria e prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano. Assim, não deve priorizar currículos unificados e universais, mas levar em conta aspectos regionais e se aproximar da comunidade onde está inserida. E através deste curso consegui o passo inicial para a construção de tudo isso” (Felipe, Compartilhando experiências).

Com tantas dificuldades e descaminhos até aqui apresentados, a desmotivação nos parece algo iminente ao leitor nesse momento da leitura, entretanto toda essa discussão caminha com o objetivo contrário a esse, buscando justamente incentivar a superação desses obstáculos visando alcançar um ensino de ciências mais humanizado, significativo e próximo à realidade dos indivíduos.

Assim, como motivação para prosseguirmos nos estudos e na busca por conhecimentos sobre o tema, buscamos identificar através do discurso desses profissionais de que forma o trabalho desenvolvido nessa perspectiva trouxe contribuições para o processo de aprendizagem desses alunos.

Iniciaremos a discussão pelas contribuições do trabalho com a ACT, sobre a qual os docentes, por se encontrarem em diferentes níveis de Alfabetização científica tendem a construir concepções condizentes a esses níveis quando questionados sobre as contribuições da Alfabetização Científica para a formação dos educandos. A exemplo disso, no discurso de Cláudio ao tratar da Alfabetização Científica, fica evidente que a interpretação dessa expressão carrega em si certa subjetividade, percebida nos avanços da aprendizagem do professor e nas transformações de seu entendimento sobre o tema. Nesse sentido, acreditamos que essa contribuição seja apresentada ora no formato de facilidade para leitura de textos científicos, ora como facilidade de leitura de mundo e do contexto onde se insere. Tal constatação pode ser verificada em trechos de seus discursos ao longo do período formativo

“Espera-se que uma pessoa que possui facilidade nas leituras de textos científicos torna-se protagonista (dono da ação) a partir do conhecimento adquirido, podendo criar o seu próprio texto ou sua própria ação, para a resolução de um problema, por exemplo” (Cláudio, Fórum 3).

“Todas (AC) contribuem para que o aluno entenda seu papel como estudante e principalmente como cidadão, ampliando sua forma de enxergar o mundo e também como irá manter e estruturar a natureza ao seu redor” (Cláudio, Fórum 4).

No caso de Felipe, por se estabelecer em um nível funcional de Alfabetização Científica, considera como contribuições da AC uma formação consistente em termos de conceitos científicos, se distanciando dos objetivos apresentados pelo referencial teórico estudado: *“mas o aluno uma vez alfabetizado cientificamente terá mais facilidade em desenvolver e compreender conceitos científicos” (Felipe, Fórum 6).*

No caso de Marcela, nota-se uma gradual evolução no nível de Alfabetização Científica onde se estabelece, apresentando com principais contribuições da AC:

“aproximar mais ainda os alunos da ciência, utilizando de norteadores para que o mesmo construa através de uma problemática, suposições, e, a conseguir interpretar as coisas do cotidiano, com a entender a

quantidade de medicamento que está ingerindo, isso, é o princípio da alfabetização científica” (Marcela, Fórum 6).

Nesse discurso, nota-se que a formação científica se expande em seu papel social, à medida que ganha como finalidade contribuir para compreensão de problemáticas da vida cotidiana, possibilitando formar indivíduos para a compreensão e transformação de sua realidade de maneira positiva, apontada dentro de uma reflexão acerca das possibilidades que a articulação entre ACT e problematização pode trazer ao indivíduo.

Assim, espera-se que o indivíduo aprenda a refletir sobre problemas de sua realidade concreta, encontrando soluções fundamentadas pela cultura científica quando lhe for necessário.

Atrelada a essa formação direcionada para transformação de sua realidade, a formação para a cidadania também desponta como uma das contribuições oriundas da formação com base na ACT, indo ao encontro do artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que busca definir a finalidade da educação nacional:

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

A autonomia enquanto finalidade pedagógica da ACT de Fourez (2005) também é compreendida como uma contribuição, à medida que potencializa uma formação para a cidadania em que o indivíduo, a partir da compreensão do conhecimento científico, torna-se capaz de criar hipóteses, se posicionar, decidindo sobre seu contexto de maneira consciente.

Acerca das contribuições do trabalho com os saberes populares como temática norteadora, fazem-se recorrentes discursos em que esses saberes quando atrelados ao conhecimento científico agem de forma potencial como meio de significação do conteúdo, ou de reconhecimento de identidades e valorização cultural, aos quais podemos destacar:

“[...] todo saber popular é positivo no processo de ensino-aprendizagem, pois me serve como um norte para desenvolver minhas aulas, facilitando a contextualização e ampliando os métodos didáticos dentro da sala de aula. Quando o aluno consegue enxergar a disciplina de Química no seu cotidiano cultural (saber popular), seu desenvolvimento melhora e aumenta seu interesse pela disciplina. Caso o saber popular não tenha comprovação científica (caso exista) também serve de "gancho" para a desconstrução e reconstrução de conceitos sobre o tema. Com o uso de

saberes populares fica mais fácil aproximar o aluno da linguagem científica” (Cláudio, Fórum 7).

“Acredito que traz benefícios muitos, de aprendizagem coletiva, de desenvolvimento e reconhecimento pessoal, favorecendo a autonomia, a comunicação e o domínio dos conhecimentos. Valorizar o saber popular, não como algo distante dos contextos acadêmicos e sim como oportunidade de se tornar estreita a relação entre comunidade e escola é fundamental no processo de ensino aprendizagem. Não só considerar um objeto de cultura popular, mas também as suas agentes e seus contextos de significação e socialização. Assim, trabalhar nessa perspectiva apresenta muitas vantagens, principalmente no que tange a significação do conteúdo por parte do aluno, a valorização dos seus saberes, trajetórias e histórias de vida, permitindo o enriquecimento e o envolvimento nas práticas curriculares, convidando a investigar cada vez mais” (Juliana, Fórum 7).

Tais discursos indicam que esses saberes podem facilitar a compreensão dos conhecimentos científicos em sala de aula, coadunando com o que afirma referenciais teóricos como Taber (2013), que destaca a influência de se partir do conhecido, daquilo que o aluno já traz de suas experiências anteriores como meio de facilitar o armazenamento de novos conhecimentos, isso porque ao trazemos o novo de maneira descontextualizada, pedaços dessas informações podem sobrecarregar a mente que se despede desses conhecimentos rapidamente, enquanto quando trabalhamos com uma extensão de memória semelhante àquela que o aluno carrega de suas vivências, semelhante àquilo que ele já conhece, as informações tendem a se relacionar com esquemas mentais existentes e acomodá-lo dentro de uma memória semelhante.

Trilhando por tais considerações, destaca-se como contribuição a viabilidade proporcionada pelo tema para a promoção de uma aprendizagem mais contextualizada nas demandas da realidade concreta. Outras ações são apontadas como o aumento do interesse pela disciplina em:

“Quando o aluno consegue enxergar a disciplina de Química no seu cotidiano cultural (saber popular), seu desenvolvimento melhora e aumenta seu interesse pela disciplina” (Cláudio, Fórum 7).

O que pode ser motivado pela maneira mais significativa a qual essa disciplina passa ser apresentada aos alunos, com conhecimentos que permitem pensar seu cotidiano, podendo incitar a apreciação pelos feitos da ciência e pelo fazer científico, o que constitui uma das habilidades requeridas segundo a *National*

Science Teacher Association (1982) aos indivíduos que passaram por um processo de ACT, enfatizando o alinhamento desse referencial a uma temática tão diversa como a sabedoria popular.

Por último, o professor-cursista Cláudio enfatiza as possibilidades da temática para a expansão da visão de mundo dos alunos e ampliação do perfil conceitual desse. O que em nosso ponto de vista ressalta a importância de uma articulação adequada para que o indivíduo compreenda a necessidade de se compreender a natureza e a legitimidade dos conhecimentos e informações que recebe, habilidade de extrema relevância para uma formação crítica, tão necessária aos dias atuais.

Acerca das contribuições do trabalho nas perspectivas aqui estudadas, uma unidade de significado de bastante destaque nesse *corpus* de análise, destaca as contribuições em termos de envolvimento e interesse dos alunos, sendo possível sua visualização em discursos como:

“Os educandos além de elogiarem muito, se tornaram protagonistas quando os mesmos deram aula para comunidade e para os pais. Neste viés atendi a BNCC e o curso que estou desenvolvendo com vocês. Consegui aliar o saber popular que eles trouxeram e através das aulas motivadoras (práticas laboratoriais) e palestras (saindo do ambiente escolar) direcionei e sensibilizei tanto os alunos que eram o meu alvo principal como a comunidade [...] A compreensão dos alunos e a correlação com o conteúdo estudado, foi, de grande valia, pois, muitos tinham dúvidas de alguns conceitos científicos, e, vendo na prática essas dúvidas foram sanadas, de uma forma divertida e prazerosa” (Felipe, Compartilhando experiências).

“Os alunos, por mais dispersos que normalmente são, entenderam a proposta das atividades e, tiveram uma considerável participação durante as aulas. Demonstraram interesse e, participaram fazendo pesquisas na internet, coletando informações acerca de condições climáticas e suas causas [...], houve um considerável atendimento das expectativas de aprendizagem, pois os alunos se envolveram nas pesquisas, na coleta de imagens, o que despertou a curiosidade dos mesmos sobre o que as pessoas da região entendiam como mudanças climáticas, sendo essas considerações populares. Foi interessante para esses alunos porque ao mesmo tempo em que ouviam os moradores, procuravam explicações com bases científicas para os fenômenos que aqueles moradores já haviam relatado (legal discutir o retorno social, além de trazer o conhecimento à escola, levavam à comunidade, interajam como protagonistas, para transformar sua realidade)” (Karina, Compartilhando experiências).

“Adoraram a realização do café, e, esse momento foi de partilha, um ajudando o outro na distribuição dos alimentos ao colega, mesmo que não

gostem um do outro. A atividade foi realizada em uma sala cheia de conflitos que se uniram para a realização dessa prática, muita não tinha experimentado essa batida de leite com manga, aprenderam novos sabores e interagiram com os colegas” (Marcela, Compartilhando experiências).

“Em termos de contribuição a Alfabetização científica traz alunos engajados, mais envolvidos, interessados, curiosos e determinados. Vejo isso nas atividades desenvolvidas pelos alunos nos projetos de ciência, na qual ele compra uma ideia, investiga, estuda, refuta ou não, buscando sempre atingir ao objetivo proposto” (Juliana, Compartilhando experiências).

Nota-se que o maior envolvimento dos alunos nas atividades foi algo presente nos discursos da grande maioria dos profissionais, evidenciando que a prática de ensino, quando orientada por temáticas mais significativas, e próxima da realidade dos estudantes tornam-se mais atrativas, à medida que o aluno ganha autonomia para interagir, opinar e protagonizar seu processo de aprendizagem visto que se sente confortável em negociar, debater, formular hipóteses, tomar decisões ao tratar de temas que já conhece e domina de suas experiências anteriores, coadunando com o que as produções acadêmicas da área tem defendido nas últimas décadas. Apesar de contribuir com a motivação e o interesse dos alunos, é necessário destacar que a temática por si só não é capaz de garantir e sustentar o envolvimento dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, como demonstra o discurso de Juliana:

“As interações nas primeiras semanas também foram mais frequentes, mas foram esfriando nas etapas finais” (Juliana, Compartilhando experiências).

Faz-se necessário que o profissional docente conduza esse processo de ensino de maneira adequada, com estratégias e metodologias que caminhem lado a lado com essa perspectiva, evitando que sua proposta se perca com o uso de metodologias tradicionais que anulem papel do aluno como sujeito ativo e protagonista de sua aprendizagem.

Considerando-se aqui a diversidade de apontamentos, necessidades e contribuições para os processos de ensino e aprendizagem contemplados nessa categoria, a Figura 5 busca reunir, de maneira sistematizada, as compreensões dos professores mais recorrentes sobre essa categoria.

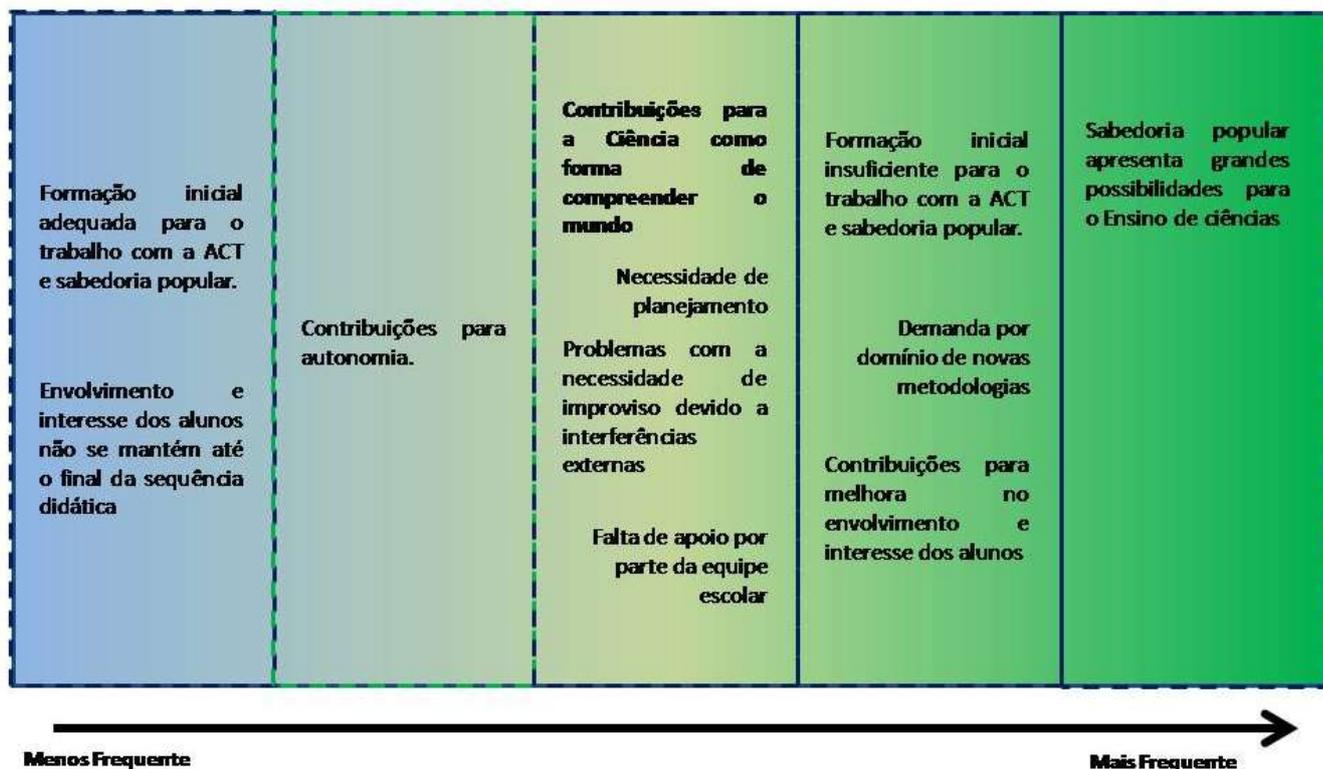


Figura 5. Concepções dos professores-cursistas sobre o trabalho com a ACT e a Sabedoria popular nos processos de ensino e aprendizagem.

Fonte: A autora

4.6. OUTRAS REFLEXÕES RELEVANTES PARA A ÁREA DE ESTUDOS

O olhar mais cuidadoso e aprofundado sobre o conjunto de dados analisado nos permite visualizar que, na concepção dos professores, a articulação da sabedoria popular ao ensino de ciências quando construída de maneira adequada apresenta grandes potencialidades para uma aprendizagem orientada para a Alfabetização Científica e Tecnológica, indo ao encontro daquilo que tem sido afirmado e defendido pelas pesquisas da área.

Outra percepção que nos chama atenção vem da constatação por parte desses profissionais de que esse movimento articulatório entre a ACT e a sabedoria popular demanda em seu cerne metodologias mais atuais, que fujam da tradicional transmissão e recepção de conteúdos, para rumar a abordagens mais investigativas, contextualizadoras e problematizadoras, coadunando com o que tem defendido as produções acadêmicas e os documentos que regem e orientam a educação nacional.

No entanto, mesmo com a compreensão, por parte desses profissionais, da relevância e das potencialidades dessa articulação no ensino de ciências, ainda são expressivas as divergências entre seus posicionamentos, argumentos e sua prática pedagógica em sala de aula, tomando como base seus registros da aplicação da proposta. Isso porque, mesmo compreendendo as contribuições que incluem da sabedoria popular no ensino de ciências, ao levar esses estudos e referenciais para sua prática docente, de forma geral, não dão conta de promover essa articulação de maneira efetiva, encontrando dificuldades em demonstrar as relações diretas que muitas das fundamentações que embasam e explicam saberes populares estabelecem com o conhecimento científico. Fato esse que pode ser constatado na fala de Felipe:

“Assim, não deve priorizar currículos unificados e universais, mas levar em conta aspectos regionais e se aproximar da comunidade onde está inserida. E através deste curso consegui o passo inicial para a construção de tudo isso” (Felipe, Compartilhando experiências).

A argumentação acerca da necessidade de se priorizar currículos com características locais é, sem dúvidas, bastante pertinente, entretanto seus relatos demonstram uma compreensão de que apenas a disposição dos conteúdos como se apresenta não dão conta de permitir o ensino nesse formato, abrangendo a cultura popular, não compreendendo que em sua maioria esses conteúdos quando relacionados de maneira congruente, dão conta de contribuir para a compreensão dessa, assim como para a construção da habilidade de relação da ciência com o cotidiano. Deste modo, percebe-se que nas tentativas de articulação entre essas duas formas de cultura, a prática tende a seguir por dois caminhos: ou se perdem em seu decorrer, abandonando as discussões sobre a sabedoria popular, para se concentrar unicamente no conhecimento científico como se tem feito costumeiramente nas últimas décadas, ou se focaliza de maneira excessiva o conhecimento popular tratando com superficialidade e pouca ênfase o conhecimento científico, perdendo seu significado enquanto prática de ensino. Desta forma, fica evidente que esses profissionais compreendem a necessidade de agregar temáticas desse tipo às suas práticas, de se buscar novas metodologias que contribuam para esse trabalho, entretanto apenas essas percepções não se fazem suficientes e esse trabalho não se concretiza de maneira condizente em sala de aula.

Quando buscamos refletir acerca das possíveis motivações que embasam tal problemática constatamos que as raízes do problema envolvem questões muito mais complexas do que apenas as deficiências decorrentes da formação inicial de professores, mas envolvem a formação básica do indivíduo que é ensinado a memorizar e replicar conhecimentos sem outra finalidade senão vivenciar o período escolar, sem ser instigados a pensar sobre seu significado, seu papel como construção histórica e social, sua aplicabilidade, ou sem compreender as relações desses conceitos com as problemáticas de seu cotidiano. Tais assertivas podem ser reforçadas se pensarmos que a formação básica e profissional desses indivíduos, que já atuam há uma década em média como docentes, permeia um contexto marcado pela chegada, a passos lentos como constatamos até a atualidade, dessa percepção mais crítica do ensino de ciências, marcada pela chegada da LDB, dos PCNs, e Diretrizes educacionais documentos esses que dão o pontapé inicial nessa nova forma mais crítica, significativa e contextualizada de se pensar o ensino de ciências, ficando para formação continuada o papel de formá-los nessa nova perspectiva.

Toda essa falta de domínio em se pensar o conhecimento em contextos e problemáticas reais, essa falta de percepção, já se estabelece como algo cultural em nossa sociedade, problemática essa que perpassa a formação inicial e todo o desenvolvimento profissional dos professores, perpetuando por décadas uma prática que já não dá conta de atender as demandas de nossa atualidade.

Compreendemos que tais evidências nos dão aporte para afirmar que nosso modelo de ensino precisa de mudanças urgentes, que nossa forma de pensar a educação carece de transformações imediatas. Para o ensino de ciências, reserva-se a necessidade de uma formação mais próxima à realidade cotidiana, mais crítica, que estimule constantemente a reflexão sobre problemáticas reais, seja em termos de sabedoria popular, em termos de conhecimentos e verdades impostas nesse contexto social e político, onde inverdades e discursos distorcidos parecem se fortalecer tanto sobre essa deficiência na formação dos indivíduos.

No que tange a formação dos professores, caminhamos ainda para além disso, contemplando a necessidade de uma formação sólida e consistente acerca da história e epistemologia da ciência, se desvinculando desse modelo formativo conteudista, focalizado nos conteúdos da “área dura”, para contemplar ainda a

formação em sua importância social, em seu papel relevante para formação das sociedades futuras mais críticas e capazes de compreender e agir com embasamento e conhecimentos sob o contexto em que habitam.

5. CONCLUSÕES

Através dessa pesquisa, buscou-se compreender o processo de construção, aplicação e avaliação de propostas de ensino que tratam de saberes populares e Alfabetização Científica e Tecnológica por professores de ciências no âmbito de um curso de extensão à distância, de forma a verificar as implicações da utilização da sabedoria popular como temática para o trabalho docente e para os processos de ensino e aprendizagem em ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.

No que tange à sabedoria popular, podemos evidenciar que assim como essa tem contemplado as demandas dos documentos norteadores da educação nacional nas pesquisas e produções da área, a temática possibilita o atendimento das demandas atuais do ensino de ciências na atualidade, permitindo a condução de um ensino mais efetivo, mais próximo à realidade, além de corroborar o uso de metodologias que coloquem o aluno como protagonista em seu processo de aprendizagem. Torna-se possível identificar que o trabalho com essa temática demanda um conhecimento bastante aprofundado acerca de seu significado, sua importância e sua natureza, compreendendo-o como uma cultura que integra as visões de mundo do aluno, e deve ser trabalhada e articulada a aprendizagem dentro do contexto educativo. Assim, o trabalho em sala de aula demanda ações numa perspectiva de pluralismo epistemológico, e não deve envolver a substituição de conhecimentos, compreendendo essa sabedoria popular como uma cultura que coexiste à cultura científica, sendo papel do professor articulá-las no sentido de construção da demarcação desses saberes, tendo como finalidade que o indivíduo saiba recorrer a cada uma dessas em momentos e contextos adequados.

Podemos, a partir da análise até aqui construída, concluir que o ensino articulado a essa temática deve ainda envolver o debate acerca das diferentes naturezas dos conhecimentos, de forma a incitar que esse indivíduo, quando preparado para tal, seja capaz de emitir juízos de valores e decidir sobre a

legitimidade e a confiabilidade de suas fontes de conhecimento e de informações. Como discutido anteriormente, nossa sociedade atual tem demandado tais habilidades frente ao grande número de informações com as quais temos contato diariamente, tendo em conta os avanços dos meios de comunicação. Como dito anteriormente é necessário compreender que a inclusão dessa temática no ensino de ciências deve ser pensada sempre como ponto de partida, nunca como ponto de chegada, dessa forma, deve ser conduzida com cuidado para que não se abandone aquela que é nossa finalidade, ensinar ciências desconstruindo concepções alternativas que possam distorcer essa forma de pensamento.

Todos esses aspectos nos direcionam para o debate acerca da insuficiência da formação dos profissionais docentes para a articulação de temáticas como essa, demandando, apesar da gama de potencialidades que apresenta, a consolidação de um modelo de formação de professores que além do domínio sólido do conhecimento específico de sua área de atuação, contemple em seu projeto pedagógico uma formação que aconteça nas perspectivas aqui discutidas e ofereça aporte epistemológico visando a construção de um profissional que reconheça as diferentes naturezas desses conhecimentos, reconhecendo a especificidades do conhecimento que ensina, as possíveis dificuldades e entraves para sua compreensão, e a importância de articulá-los e delimitá-los em sua prática de ensino. As abordagens demandadas por esse trabalho também nos apoiam para responder esse questionamento, ressaltando nos discursos docentes a necessidade de se articular metodologias e abordagens que envolvam a contextualização, a investigação e a problematização de situações extraescolares. Aspectos como esse nos apresentam a necessidade de uma adequação na formação dos professores, algo que já deveria ser realidade haja vista que tais abordagens já surgem como demandas nas pesquisas e documentos norteadores há mais de duas décadas, contudo ainda podemos constatar distorções na compreensão destas, ressaltando a necessidade do fortalecimento das relações teoria e prática na formação inicial e continuada, onde se acentua necessidade de que indo para além do estudo teórico e literário, essas abordagens sejam vivenciadas por esses professores ao longo de sua formação.

O reconhecimento da necessidade de cuidados com a dimensão humana da didática definida por Candau (2008) também contribui para pensar os caminhos para

se trabalhar com os saberes populares na perspectiva da ACT, considerando-se que as relações cooperativas e de companheirismo entre os indivíduos, em principal nas relações professor-alunos, podem propiciar o reconhecimento do contexto onde esses sujeitos encontram-se inseridos e as demandas que este impõe a esses, oportunizando ainda o reconhecimento das necessidades e desejos do aluno.

Acerca do questionamento quanto **às implicações do uso dessa temática no trabalho docente**, podemos atribuir ainda dificuldades que nos parece inerentes a esse processo, no que diz respeito a dificuldades de origem formativa dos profissionais docentes, implicando em dificuldades em se compreender a concepção desse trabalho adequado em suas necessidades. Outras dificuldades que ressurgem dessa inclusão da temática aos processos educativos, encontra suas bases nas próprias condições de trabalho do profissional docente, tendo em conta que um trabalho nessa perspectiva exige do professor formação, estudo (visto que se trata de uma temática ainda muito nova na área), tempo, planejamento e apoio de uma equipe de trabalho que nem sempre se prontifica a auxiliá-lo, sendo esses “engolidos” pela onda de processos burocráticos, administrativos, e pelas perspectivas quantitativas dos processos de ensino e aprendizagem, que se fortalece em seu caráter técnico e impessoal que vem caracterizando-os nos últimos anos.

No que tange as contribuições, fica claro que, na perspectiva dos profissionais participantes dessa pesquisa, o trabalho com a sabedoria popular atende o que vem afirmando a literatura, contribuindo para o enriquecimento cultural do indivíduo, uma formação mais autônoma, crítica e voltada à cidadania, facilitando o contato com os conhecimentos científicos de maneira a contextualizá-los, culturalmente e socialmente reconhecidos por sua desvinculação com o concreto, com a vida cotidiana, sendo concebido conhecimento necessário unicamente para a conclusão das etapas escolares. Nesse sentido compreende-se que ao agregar essa nova temática, o interesse pelas disciplinas é aumentado à medida que ganha um novo significado para os educandos, que ao compreender o conhecimento científico, passa a apreciá-lo por suas realizações e suas possibilidades dentro de seu contexto social.

Defendemos ainda, com bases nas análises realizadas, que a articulação adequada da cultura popular e o ensino de ciências, assim como de qualquer

temática que rume à articulação com a realidade nos processos de ensino e a busca pela Alfabetização Científica dos alunos, demandam uma transformação no contexto educativo como um todo. Isso porque exige mudanças que vão desde o desenvolvimento profissional do professor nos cursos de formação inicial e/ou continuada, até a valorização desse profissional através da melhoria das condições de trabalho, com uma redução em sua sobrecarga de compromissos decorrente de melhorias em sua remuneração - haja vista que na maioria das situações esses profissionais acumulam muitas tarefas na busca por uma melhor condição de vida, de forma a possibilitar a busca por processos formativos de melhor qualidade, até tempo para o planejamento de propostas de ensino mais elaboradas que permitam contemplar um ensino nesses moldes. Para além disso, faz-se necessárias mudanças em termos de políticas públicas para formação de professores e oferta de recursos, além de conscientização e apoio por parte da equipe escolar.

Em termos de implicações para a promoção da Alfabetização Científica, a Figura 6 nos mostra as aproximações e dissonâncias entre o trabalho com a sabedoria popular, sob a percepção dos professores e os pressupostos da ACT

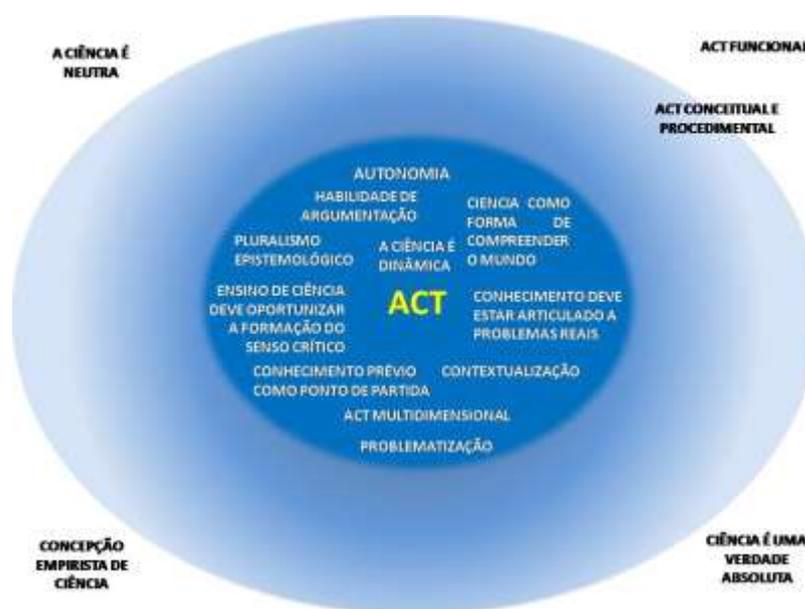


Figura 6. As aproximações e dissonâncias entre o trabalho com a sabedoria popular e os pressupostos da ACT sob a percepção dos professores.

Fonte: A autora

Evidencia-se que o processo de estudo e prática acerca da articulação do ensino de ciências e da sabedoria popular possibilitou que muitas das concepções e percepções que se construíram ao seu decorrer se aproximassem fortemente dos

pressupostos da ACT. Com fundamento de tais assertivas, observa-se as oportunidades apresentadas por essa articulação para formação de senso crítico, domínio do conhecimento, habilidade de argumentação se alinhando ao objetivo da comunicação, para a autonomia dos alunos em se posicionar no mundo, se alinhando ao que defende esse referencial em seu conjunto de objetivos pedagógicos e operacionais. Acerca da compreensão da ciência, nota-se que em sua maioria os professores a percebem como um conhecimento não neutro, como construção histórica e social e como forma de visão de mundo que não se constitui como única verdade, demonstrando que sua compreensão coaduna com o referencial indicado, respeitando a pluralidade e a valorização cultural ao longo da prática educativa ao buscar seu ponto de partida nas caixas-pretas construídas pelos alunos?] ao longo de suas vivências externas ao ambiente escolar. Além disso, se aproximam de uma Alfabetização Científica e Tecnológica à medida que oferecem a experimentação como caminho para apreciação dos feitos da ciência, e ao possibilitar ações que possibilite ao aluno diferenciar e fazer bom uso de aspectos técnicos, éticos e políticos de acordo com as demandas impostas pelo contexto em que vive. Todas essas construções evidenciam a necessidade de adequação dos processos formativos às novas demandas sociais e educacionais, e demonstram as potencialidades dessa temática para a promoção de educação científica orientada para a ACT, visto que contempla em grande parte seus objetivos e pressupostos.

Por fim, defendemos que articulação entre saberes populares e a Alfabetização Científica e Tecnológica nos apresenta mais possibilidades com desafios, que impedimentos e barreiras. Como se pode constatar, uma gama de fatores que apontam o uso dos saberes populares como contributivos à educação científica demonstra o porquê da relevância da inclusão dessa temática aos processos de ensino, o que nos leva a pensar na necessidade em se atribuir maior expressividade à temática no campo das pesquisas voltadas à educação científica e na formação de professores enquanto campo de produção de conhecimento. Apesar de uma estatística crescente de trabalhos, a área permanece ainda muito incipiente e carente de aprofundamentos. Espera-se que este trabalho traga olhares a uma área que merece atenção e carece de estudos, metodologias e estratégia na prática

de ensino, de modo a gerar resultados e melhorias ao processo de ensino e aprendizagem, que tanto requerem a adesão de práticas mais efetivas e cidadãs.

REFERÊNCIAS

- ABREU-E-LIMA, D. M.; ALVES, M.N. O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. **Pro-Posições [online]**. vol.22, n.2, pp.189- 205. 2011.
- ADAMS, P. E. & TILLOTSON, J. W. Why research in the service of science teacher education is needed. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 32, n. 5, p. 441-443, 1995
- AKAHOSHI, L. H. **Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores em um curso de formação continuada**. Dissertação de mestrado – Programa Interunidades em Ensino de Ciências IF, IQ, IB e FE, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012,162p
- AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, Selma Garrido (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo/BRA: Cortez, 2000
- BADKE, M. R. *et al.* Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. **Texto & contexto enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 363-370, 2012.
- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.
- BEBER, S. Z. C.; DEL PINO, J. C. Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e os Saberes Populares: referencias para o ensino de Ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 11. 2017. Florianópolis. **Atas...** UFSC, 2017.
- BELLONI, M. L.. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 2003.
- BORGES, R. M. R. **Em debate: cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996. 75 p.
- BOURDIEU, P. *distinction: critique sociale du jugement*. Paris: Minuit, 1979
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. LDB nº 9.394/96 (atualizada). Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em Julho/2019
- BRASIL. **Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2007.
- BYBEE, R.W. . Achieving Scientific Literacy, **The Science Teacher**, v.62, n.7, 28-33,1995.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAJAS, F. Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica del Conocimiento Tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, p. 243-254, 2001.

CARVALHO, O. C.; *et al.* Estudo sobre a importância do saber popular sobre plantas medicinais e sua transmissão em escolas públicas de São João Del Rei-MG In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 8. 2011. Campinas. **Atas...** 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5 ed. Ijuí: Unijuí. 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, v. 22, n. 1, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo. **Química Nova na Escola**. v.27, 2008a, p. 9-12

CHAUI, M. Convite à filosofia. 6. ed. São Paulo: Ática, 1997

COBERN, W. W. The competing influence of secularism and religion on science education in a secular society. **In: WORKSHOP ON SCIENCE EDUCATION AND SECULAR VALUES**, 2007, Hartford. Disponível em: <http://www.wmich.edu/slcsp/SLCSP174/SLCSP174.pdf>. Acesso em: jun. 2018.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, New York, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001.

CORRÊA, E.; BRITO, M.. Currículo e ensino de ciências: pelas vias da diferença. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 6, n. 11, p. 53-52, 2017.

CUNHA, A. M. de O. e KRASILCHIK, M. A Formação Continuada de Professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **XXIII Reunião Anual da ANPED**. Caxambú, 2000.

OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.C.A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Orgs.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

DOMINICÉ, P.. "La formation continue est aussi un règlement de compte avec sa scolarité". *Éducation et Recherche*, 3/86, 1986, pp. 63-72.

EL-HANI, C. N. & BIZZO, N. Formas de construtivismo: Teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. In: **MOREIRA, M. A. & OSTERMANN, F. (Orgs.) Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Porto Alegre: ABRAPEC.1999.

FIRMO, W. C. A. *et al.*. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de pesquisa**, Cad. Pesq., São Luís, v. 18, n. especial, dez. 2011

FOUREZ, G. **A construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências.**São Paulo. Edunesp.1995.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** Buenos Aires- Argentina. Ediciones Colihue, 2005.

FOUREZ, G. *et al.* **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade.**Instituto Piaget, 2002b.

FOUREZ, G., “Crise no Ensino de Ciências?”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003.

FOUREZ, G., MATHY, P., ENGLEBERT-LECOMTE, V. **Un modèle pour un travail interdisciplinaire.** Aster, v.17, p.119-140. 1993.

FRANCISCO JR., W. E. F., YAMASHITA, M., MARTINES, E. A. D. M. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências. **Química Nova na Escola.** v.35, p.228-236, 2013.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos.** 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P. **Educação e mudança.** Coleção Educação e mudança vol.1.9ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 59. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2015.

FREITAS, D. S; TOLENTINO-NETO, L. C. B., SANO, P. T. Conhecimento popular e conhecimento científico na historia da botânica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 8. 2011. Campinas. **Atas...** Unicamp, 2011

FUENTES, N. M. M., COSTA, R. N., ABREU, T. B., RUTA, C. Construção de Oficinas Pedagógicas com a Utilização de Ferramentas Audiovisuais com os Moradores do Entorno do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 8. 2011. Campinas. **Atas...** Unicamp, 2011.

GALVÃO, M.; KRÜGER, M.; RUIZ, M. O roubo das flautas sagradas pelas mulheres, numa perspectiva de mito e realidade e a relação com o ensino de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 2, n. 4, p. 40-52, 2017.

GAMBOA, S. S. Saberes escolares e conhecimento: conflito das pedagogias da resposta e as pedagogias da pergunta. **Educação física: conhecimento e saber escolar**. João Pessoa, PB: UFPB, p. 51-72, 2009.

GARELLI, F., MENGASCINI, A., CORDERO, S., CUCALÓN, P., DUMRAUF, A. ¿Qué es la salud y qué saberes se ponen en juego en los Bachilleratos Populares de Argentina?. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 11. 2017. Florianópolis. **Atas...** UFSC, 2017.

GEERTZ, C. A. **Interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1989.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007

GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 42, p. 31-53, 2006.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GONDIM, M.S.C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro**. 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONDIM, M.S.C; MÓL, G.S. Saberes Populares e Ensino de Ciências - Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Química Nova Na Escola**. n. 30, p. 3-9, Novembro, 2008.

GOODSON, I. F. **Sponsoring the Teacher's Voice: Teachers' Lives and Teacher Development**, 1991.

GRASSI, D.; SILVA, J. M. A mediação pedagógica em fóruns de discussão nos cursos virtuais. **RENOTE**, v. 8, n. 1, 2010.

GUADAMUZ, L. 1997. **Tecnologias Interativas no Ensino a Distância. Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, ABT, 25(139):27-31, nov./dez. 1997.

GUIMARÃES ROSA, J. Grande sertão: veredas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

HESSEN, J. **Teoria del conocimiento**. 7 ed. México: Editorial Porrúa, 1994.

JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura. **Química nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

KOVALSKI, M L; OBARA, A.T.; FIGUEIREDO, M C. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 8. 2011. Campinas. **Atas...** Unicamp,. 2011.

LISBOA, Patrícia *et al.* O Ensino de Ciências: abordagem entre os saberes populares e o CTS/The science teaching: an approach between popular knowledge and CTS. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 20, p. 169-175, 2017.

LOYOLA, C. O. B.; SILVA, F. C. Plantas Medicinais: Uma Oficina Temática para o Ensino de Grupos Funcionais. **Química Nova na Escola**, v. 39, 2017.

MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD: a Educação a Distância hoje**. 1. ed. São Paulo: Pearson. 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MATTOS, G. G.; FERREIRA, M. Ensino de Química e saberes populares: uma experiência didática em uma escola da zona rural. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 10. 2015. Águas de Lindóia. **Atas...** 2015.

MILARÉ, T. **Ciências na 8ª série: da Química disciplinar à Química do Cidadão**. 2008. 213p. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2008

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, R. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discurso. In: GALIAZZI, M. C.; FREITAS, J. V. **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. 216 p.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, P.F.S.D. *et al.* A Bioquímica do Candomblé—Possibilidades didáticas da aplicação da lei federal 10639/03. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 33, 2011.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. Saberes populares consCiência: uma investigação sobre a medicina popular. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, 2015.

NIINILUOTO, I. “**Ciencia frente a tecnología: diferencia o identidad?**” en Arbor, 620, pp. 285-299, 1997.

NÓVOA, A. **Formação de professores e formação docente**. In: Os professores e a sua formação, do mesmo autor. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1992.

NÓVOA, António. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão**. 2009. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_09por.pdf> Acesso em: outubro/2019.

NOVOA, A. **Professores. Imagens do futuro presente**. Educa, Lisboa 2009.

OLIVEIRA, A.C.D. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Formação Inicial de Professores de Química**. 2019. 120p. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de São Carlos, Araras-SP.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P.. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 407-437, 2018.

MORETTO, Vasco Pedro. Planejamento: Planejando a educação para o desenvolvimento de competências. Petrópolis: Vozes, 2007.

PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; BAZZO, W. **Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade)**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2005.

PEREIRA, A. G.; LARANJO, J. C.; FIDALGO, F. S. R. Formação continuada de professores e EaD: superação de limites e limites da superação. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância 2012**,

PERUZZO, C. M. K.. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las culturas contemporáneas**, v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017

PINHEIRO, P. C.. **A interação de uma sala de aula de Química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abrodagem socio(trans)cultural de pesquisa**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um

sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 355-383, 2010.

PINHEIRO, P. C.; FELÍCIO, E. C.; MONTEIRO, R. The Science Teaching and the popular technologies: popular technologies of making soap – The Ash Soap. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION, 9., 1987, São Paulo. Abstracts... São Paulo: Universidade de São Paulo/IUPAC, 1987.

POMEROY, D. Science education and cultural diversity: mapping the field. **Studies in Science Education**, n. 24, p. 49-73, 1994

PORTO, A. S. NEVES. M. F.; MACHADO, M. J. Educação a Distância na formação de professores: Ranços e avanços. Universidade Estadual de Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2012/anais/283f.pdf>. Acesso em: Fevereiro/2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A. ; PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de química: relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, p. 151-160, 2010

RIVA, P. B.; OBARA, A.T.; SUZUKI, H. I. Etnosaberes sobre peixes por pescadores e professores da planície de inundação do alto rio Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 343-361, 2016.

RUAS, P. A. A. R. **Interdisciplinaridade, problematização e contextualização: a perspectiva de um grupo de professores em um curso de formação**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, A. O. S. et al. Saberes escolares, científicos e populares a partir de um estudo sobre a influência da concentração de metais no crescimento de raízes de batata doce. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 11. 2017. Florianópolis. **Atas...UFSC**, 2017.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 261f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SELLES, S. E.. Formação continuada de professores de Ciências e desenvolvimento

profissional. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso)**, BELO HORIZONTE, v. 2, n.2, p. 209-229, 2000.

SHUTE, V.J. Focus on formative feedback. **ETS Research e Development**. Princeton, NJ, March 2007. Disponível em: www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-07-11.pdf Acesso em: junho/2019

SILVA, A. R. G.; PAIXÃO, J. F. Estuário ou maré? Diálogos entre saberes empíricos e científicos nas aulas de ciências na comunidade de Jiribatuba, Vera Cruz- BA. **Revista Brasileira Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 169-188, mai./ago. 2018.

SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: Ideias e Proposições de um grupo de professores**. Dissertação de Mestrado-Programa Interunidades IF, IQ, IB E FE, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 144, 2007.

SILVA, F. E. F., *et al.* Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. **Química Nova na Escola**. v.39, p. 329-338, nov., 2017.

SILVA, J. P. *et al.* Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 39, p. 19-26, 2017.

SILVA, J. R. C.; SEVERO, T. E. A.; DIAS, M. A. S. Estudo das expressões míticas acerca da prevenção das doenças parasitárias: novas possibilidades para o ensino de Biologia. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 8. 2011. Campinas. **Atas...** 2011.

SILVA, L.A.R; MILARÉ, T. Os significados e a natureza dos saberes populares: reflexões e possibilidades no ensino de ciências. **Ensaio Pedagógico (Sorocaba)**, vol.2, n.3, set. - dez. 2018, p. 95-104

SILVA, M. A. M., *et al.* A Tecelagem Huni Kuin e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v.38, p. 200-207, ago., 2016.

SILVA, S. A. O.; LAMBACH, M. Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 11. 2017. Florianópolis. **Atas...** UFSC, 2017.

SILVA, S.S. A relação entre ciência e Senso comum: para uma compreensão do patrimônio cultural de natureza material e imaterial. **Ponto. Urbe**. USP. v.9, p.9. 2011.

SOARES, M.. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

SOBRINHO, I.A.P.; GUIDO, L.F.E.; OLIVEIRA, T.G. Jardim de plantas medicinais e aromáticas: a educação ambiental valorizando o conhecimento popular. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. VI ENPEC. Florianópolis, **Atas...**, Santa Catarina, 2007.

SUART, R. C., & MARCONDES, M. E. R. . A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, 14(1), 50-74.(2009)

TABER, K. S. Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. **Chem. Educ. Res. Pract.**, v.14, p.156-168, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13 ed. Petrópolis, RJ: 2012.

TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M. Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 11. 2017. Florianópolis. **Atas...** UFSC, 2017.

TRÓPIA, G.; XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. Roda de Saberes Populares na Educação em Ciências: perspectivas para formação de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 8. 2011. Campinas. **Atas...**, 2011.

UNESCO. **Declaração universal sobre a diversidade cultural**. 2002. Disponível em: . Acesso em: janeiro/2019

UNESCO. *World Conference Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge, scientific agenda, action plan, Budapest and Santo Domingo*, 1999. Acesso em junho/2019.

VALADARES, J. M.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Criatividade e silêncio: encontros e desencontros entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico em um curso de licenciatura indígena na Universidade Federal de Minas Gerais. **Ciencia & Educação**, v. 24, n. 4, p. 819-835, 2018

VALENTE, J.A.**Educação a distância no ensino superior: soluções e flexibilizações**. Interface (Botucatu) [online]. 2003, vol.7, n.12, pp.139-142.

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 135-141, 2011.

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C.. Uma revisão do tema Saberes Populares na pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

XAVIER, Patrícia Maria Azevedo; FLÔR, Cristhiane Carneiro Cunha. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 308-328, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A: MAPA DE ATIVIDADES DO CURSO



MAPA DE ATIVIDADES DA DISCIPLINA

Curso: Saberes populares e Alfabetização Científica no Ensino de Ciências

Professor: Larissa Aparecida Rosendo da Silva (mestranda do PPGEdCM-Ar) e Tathiane Milaré (docente do DCNME-Ar/CCA/UFSCar)

Data: 11/03/2019 a 30/06/2019

Carga Horária Total prevista: 60 horas

Objetivos:

Considerando a necessidade da formação de professores que compreendam a importância da abordagem de temas que fazem parte da realidade dos alunos para promoção de um ensino de ciências mais significativo e de se buscar novas propostas e metodologias para o ensino de ciências, que melhorem os índices de aprendizagem e garantam um espaço escolar mais comprometido com as demandas sociais, o curso proposto tem como objetivo a difusão e construção de conhecimentos quanto ao uso dos saberes populares no ensino de ciências, possibilitando compreender suas contribuições e deficiências no trabalho docente. Para tanto, buscará promover discussões acerca do papel do ensino de ciências na Educação básica, noções básicas acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica de Gérard Fourez (1994), Sabedoria Popular e suas possibilidades em aulas de ciências, além da construção, elaboração, aplicação e avaliação de propostas de ensino.

Ementa:

O papel do ensino de ciências na Educação básica. Alfabetização Científica e Tecnológica. Sabedoria Popular e suas possibilidades em aulas de ciências da educação básica. Metodologias do ensino de ciências. Construção, elaboração, aplicação e avaliação de propostas de ensino.



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| Unidade N° e Nome/ Data de início e término Duração | Conteúdo Programático | Objetivos específicos | Material de Estudo (tipo /formato) | Atividades do aluno – presencial e virtual(ferramentas do Moodle) | Critérios Avaliação | de | Carga horária (em horas) |
|--|---|--|--|---|--|----|-----------------------------------|
| Unidade 1 (11/03/19 A 17/03/19) | Alfabetização Científica e o papel do Ensino de Ciências na Educação Básica | Apresentação dos professores-cursistas, e familiarização com a plataforma Moodle. Conhecer e debater as concepções e perspectivas dos professores acerca da Alfabetização Científica e do papel do ensino de Ciência na Educação Básica. | Mídia Audiovisual | Virtual, através da ferramenta Fórum . Atividade: Apresentação dos professores-cursistas, e debates em fóruns com base em questões norteadoras. | A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca da Alfabetização Científica e do papel do ensino de Ciência na Educação Básica. B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares | | 4h |



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|------------|
| <p>Unidade 2 (18/03/19 A 04/04/19)</p> | <p>Alfabetização Científica Tecnológica</p> | <p>Compreender os pressupostos da Alfabetização Científica Tecnológica de Fourez (2005). Discutir acerca de dúvidas e posicionamentos quanto à temática trabalhada.</p> | <p>Utilização de mídia Textual, no formato de arquivos digitais</p> | <p>Virtual, através da ferramenta Fórum. Atividade: Estudo de textos, debates em fóruns com base em questões norteadoras.</p> | <p>A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca do referencial teórico trabalhado. B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares. C) Uso de elementos da teoria estudada na fundamentação das discussões.</p> | <p>10h</p> |
|--|---|---|---|---|--|------------|



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|--|--------------------------|--|---|---|--|-----------|
| <p>Unidade 3 (06/04/19 A 30/04/19)</p> | <p>Sabedoria Popular</p> | <p>Recoecer aspectos da sabedoria popular, suas implicações e possibilidades no ensino de ciências e na promoção da ACT.</p> | <p>Utilização de mídia Textual, no formato de arquivos digitais</p> | <p>Virtual, através da ferramenta Fórum. Atividade: Estudo de textos, debates em fóruns com base em questões norteadoras.</p> | <p>A) Contribuições críticas e fundamentada, de acordo os textos em estudo, para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca do tema proposto. B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares</p> | <p>8h</p> |
|--|--------------------------|--|---|---|--|-----------|



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|--|--|----------------|
| <p>Unidade 4 (23/04/19A 04/05/19)</p> | <p>Elaboração de planos de aula</p> | <p>Conhecer diferentes metodologias e caminhos para o desenvolvimento de propostas de ensino.</p> | <p>Utilização de mídia Textual, no formato de arquivos digitais</p> | <p>Virtual, através da ferramenta Fórum. Atividade: Estudo de textos, debates em fóruns e resolução de questões.</p> | <p>A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares sobre as diferentes metodologias e caminhos para o desenvolvimento de propostas de ensino. B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares C) Identificação adequada de elementos das propostas de ensino estudadas.</p> | <p>6 h</p> |
|---|-------------------------------------|---|---|--|--|----------------|



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|--|--|---|-----------|--|--|----|
| Unidade 5 (06/05/19 A 20/05/19) | Uma proposta de ensino baseada na sabedoria popular para a promoção da ACT | Construir proposta de ensino para promoção da ACT com base na sabedoria popular; Discutir e sugerir melhorias no âmbito do grupo para formulação e reformulação da proposta. | Atividade | Virtual, através das ferramentas Base de dados Atividade: Construção individual de propostas de ensino e debates das propostas elaboradas com os pares em fóruns | A) Adequação à proposta da atividade; B) clareza na exposição das ideias;C) Concordância com as aprendizagens e discussões originadas no curso; D) Atendimento às normas de coesão e coerência, correção ortográfica e gramatical; E) observância às orientações e aos prazos de entrega.F) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares. G) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares. | 8h |
|--|--|---|-----------|--|--|----|



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|--|---|--|-----------|--|--|-----|
| Unidade 6 (22/05/19 A 19/06/19) | Aplicação das Propostas de ensino | Aplicar a proposta de ensino construída no módulo anterior em aulas de ciências na educação básica, avaliando suas implicações e contribuições para promoção da ACT na prática. | Atividade | Presencial e Virtual, executadas na escola onde o professor-cursista atua e registro da atividade na ferramenta Diário . Aplicação da proposta de ensino em sala de aula, e registro da experiência, dúvidas e reflexões no ambiente virtual de aprendizagem. | A) Adequação à proposta da atividade; B) Elaboração do registro pessoal de forma clara e objetiva com uso adequado da língua culta; C) Referências aos conceitos e reflexões discutidos no decorrer do curso e suas relações com o tema; D) Observância às orientações e aos prazos de entrega. | 16h |
| Unidade 7 (22/06/19 A 30/06/19) | Avaliação das propostas de ensino, seus resultados e dos conhecimentos abordados ao longo do curso. | Avaliar as dificuldades e contribuições resultantes dos conhecimentos abordados ao longo do curso, para o trabalho em sala de aula; Avaliar os pontos positivos e negativos encontrados no trabalho docente com base nos pressupostos da ACT; Argumentar e debater acerca de percepções e inferências sobre o trabalho com sabedoria popular seus caminhos e descaminhos para a promoção da ACT; Avaliar as contribuições e propor possíveis | Atividade | Virtual, através das ferramentas Pesquisa e Fórum . Atividade: Debates em fóruns acerca das propostas aplicada em sala de aula, compartilhamento de suas experiências, dúvidas, reflexões e de sua avaliação da proposta elaborada. | A) adequação à proposta da atividade; B) clareza na exposição das ideias; C) Concordância com as aprendizagens e discussões originadas no curso; D) Atendimento às | 8h |



Máscara para o Mapa de Atividades

Material de apoio ao planejamento pedagógico
2018

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|---|---|--|
| | | melhorias ao curso desenvolvido. | | Como tarefa individual, os alunos deverão Avaliar as contribuições e propor possíveis melhorias ao curso desenvolvido através do questionário proposto. | normas de coesão e coerência, correção ortográfica e gramatical; E) observância às orientações e aos prazos de entrega. F) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares. G) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares. | |
|--|--|----------------------------------|--|---|---|--|

APÊNDICE B: MATERIAL DIDÁTICO DO CURSO DESENVOLVIDO

UNIDADE 1– (11/03/2019 A 17/03/2019)

Esse é o momento inicial do curso. Espera-se que os professores-cursistas se apresentem, de forma a compartilharem suas histórias, formação e os contextos em que estão inseridos e exercem suas práticas docentes. Também é um momento de familiarização com o ambiente virtual de aprendizagem. Assim, a participação inicial nos fóruns será por meio da publicação de informações sobre:

- ✓ Nome;
- ✓ Cidade;
- ✓ Características da comunidade onde está inserido;
- ✓ Área e instituição de formação;
- ✓ O que você acha de sua formação? Ela ofereceu aporte para seu trabalho com ensino de ciências?
- ✓ Modalidade de ensino onde atua;
- ✓ Disciplina que leciona;
- ✓ Outras informações ou dúvidas que achar pertinente.

Após esse momento, os professores-cursistas deverão efetuar a leitura das seguintes tirinhas e elaborar postagens no fórum que respondam às seguintes questões:

**Fontes:**Imagem 1: <https://br.pinterest.com/pin/324751823115585100/>Imagem 2: <http://blogdoprofh.com/2015/12/30/marcelo-gleiser-e-uma-visao-razoavel-do/>

**Questões para reflexão:**

- ✓ O que você entende como ciências?
- ✓ Qual é a importância do ensino de Ciências na educação básica?
- ✓ No seu ponto de vista, como se dá a construção da ciência?
- ✓ Para você, qual o melhor caminho para se ensinar ciências?
- ✓ O que você entende por Alfabetização Científica?

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca da Alfabetização Científica e do papel do ensino de Ciência na Educação Básica.

B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e as interações entre os pares

UNIDADE 2 – (18/03/2019 A 04/04/2019)

Neste módulo, espera-se que os professores-cursistas possam compreender a Alfabetização Científica enquanto linha de estudos e seu papel dentro da área da Didática das Ciências, assim como compreender os pressupostos da Alfabetização Científica Tecnológica de Fourez (2005) e suas potencialidades para o ensino de ciências. À vista disso, nesse módulo, os professores-cursistas deverão realizar a leitura da bibliografia sugerida, assim como participar do fórum com postagens que responda às questões aqui propostas, como base para o debate de suas intepretações e pontos de vistas com os demais participantes.

Para saber um pouco mais sobre o tema:



A Alfabetização científica - Entrevista com Profa. Lúcia Helena Sasseron
E-Aulas USP

<http://eaulas.usp.br/portal/video.action?iditem=3109>

Leituras sugeridas:



Para conhecer um pouco mais sobre a alfabetização científica e suas potencialidades para o ensino de ciências.
CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Rev. Bras. Educ. [online]. 2003, n.22, pp.89-10

Para conhecer um pouco mais sobre a alfabetização científica e sobre proposições de Gérard Fourez, sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica
Capítulo 3 – Alfabetização Científica
MILARÉ, Tathiane. Ciências na 8ª série: da Química disciplinar à Química do Cidadão. 2008. 213p. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2008





Para conhecer a aplicação da perspectiva da alfabetização científica na prática docente em sala de aula SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin.** Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

Após as leituras, os professores-cursistas serão convidados a participar de fóruns específicos para cada texto, trazendo suas percepções, opiniões, reflexões e questionamentos de modo a contribuir com um processo coletivo de construção do conhecimento e para compreensão do material estudado. Como última atividade desta unidade, devem ainda responder as questões abaixo:



Questões para reflexão:

- ✓ Com base nessas leituras, como você definiria a Alfabetização Científica? O que mudou em suas perspectivas em comparação à unidade I?
- ✓ Apenas sua formação primeira ofereceu bases teóricas para trabalhar com a Alfabetização Científica em sua prática docente? Por quê?
- ✓ De que modo os processos de ensino e aprendizagem que promove em sala de aula, concordam ou divergem dos pressupostos da Alfabetização Científica?
- ✓ Na sua opinião, de que maneira a Alfabetização Científica pode trazer contribuições ou entraves ao seu trabalho docente?



CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca do referencial teórico trabalhado.
- B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e as interações entre os pares.
- C) Uso de elementos da teoria estudada na fundamentação das discussões.



UNIDADE 3– (06/04/2019 A 30/04/2019)

Neste módulo, espera-se que os professores-cursistas possam reconhecer aspectos da sabedoria popular, suas implicações e possibilidades no ensino de ciências e na promoção da ACT. À vista disso, os professores-cursistas deverão realizar a leitura da bibliografia sugerida, assim como participar do fórum com postagens que respondam às perguntas aqui propostas, como base para o debate de suas intepretações e pontos de vistas com os demais participantes



Para saber um pouco mais sobre os saberes populares:
Existe um significado preciso para o “saber popular” ?
PINHEIRO, Paulo Cesar. A interação de uma sala de aula de Química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abrodagem socio(trans)cultural de pesquisa. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007, p.745-764. doi:10.11606/T.48.2007.tde-14112007-150443. Acesso em: 2019-01-03.

Para saber um pouco mais sobre o uso dos saberes populares e suas possibilidades para o ensino de ciências:
SILVA, Larissa Aparecida Rosendo da; MILARÉ, Tathiane. Truques populares de limpeza doméstica: potencialidades para a Alfabetização Científica e Tecnológica. Encontro Nacional de Ensino de Química, Rio Branco, 2018.



**Questões para reflexão:**

- ✓ Com base nessas leituras, como você definiria a Saber popular?
- ✓ Você conhece algum saber popular? Qual? Consegue relacioná-lo com conhecimentos científicos? Como?
- ✓ Vê a possibilidade de trabalhar / ou já trabalhou com esses saberes nas aulas de ciências (Química, física ou Biologia)? De que forma?
- ✓ O que mudou em suas perspectivas em comparação ao módulo I?
- ✓ Apenas sua formação primeira ofereceu bases teóricas para trabalhar com a Sabedoria popular em sua prática docente? Por quê?
- ✓ Como você trabalha os saberes populares trazidos das vivências de seus alunos nos processos de ensino e aprendizagem que promove em sala de aula?
- ✓ Na sua opinião, que contribuições ou prejuízos o advento da sabedoria popular pode trazer aos processos de ensino e aprendizagem, e ao seu trabalho docente?
- ✓ Como a sabedoria popular pode subsidiar o trabalho na perspectiva da Alfabetização Científica em sala de aula?

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

A) Contribuições críticas e fundamentada, de acordo os textos em estudo, para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares acerca do tema proposto.

B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e as interações entre os pares



UNIDADE 4– (23/04/2019 A 04/05/2019)

Neste módulo, espera-se que os professores-cursistas conheçam diferentes metodologias e caminhos para o desenvolvimento de propostas de ensino. Assim os professores-cursistas deverão realizar a leitura da bibliografia sugerida, assim como participar do fórum com postagens que tragam suas impressões, sugestões e uma tempestade de ideias acerca de possíveis saberes populares e diferentes metodologias que viabilizem a promoção de processos de ensino e aprendizagem, integrando a sabedoria popular de maneira a atender os pressupostos da Alfabetização Científica, como base para o debate de suas interpretações e pontos de vistas com os demais participantes.



DE OLIVEIRA, Silvaney; GUIMARÃES, Orliney Maciel; LORENZETTI, Leonir. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 4, 2015.



DE MORAES, Tatiana Schneider Vieira; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. Revista Espaço Pedagógico, v. 25, n. 2, p. 407-437, 2018.



Questões para reflexão:

- ✓ Como você planeja suas aulas?
- ✓ Quais são os elementos essenciais numa proposta de ensino?
- ✓ A partir das respostas/discussões, serão estabelecidos os elementos necessários para um planejamento de proposta de ensino, que deverão ser contemplados no próximo módulo.



CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- A) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares sobre as diferentes metodologias e caminhos para o desenvolvimento de propostas de ensino.
- B) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares
- C) Identificação adequada de elementos das propostas de ensino estudadas.

UNIDADE 5– (06/05/2019 A 20/05/2019)

Neste módulo, os professores-cursistas deverão construir, individualmente, uma proposta de ensino na perspectiva da ACT, com base em conhecimentos da sabedoria popular de sua região e nos tópicos elencados na unidade anterior como fundamentais na elaboração de uma proposta de ensino. Em seguida, postar suas propostas de ensino através da atividade base de dados.

A etapa seguinte consistirá na avaliação da proposta do colega cursista, que será indicado pela tutoria, onde as avaliações constituirão base para a discussão e sugestão de melhorias no âmbito do grupo, através da ferramenta fórum, para formulação e reformulação da proposta.

A última etapa deste módulo consistirá na postagem de uma versão final da proposta de ensino elaborada, em formato Word na atividade base de dados, corrigida e alterada com base nas sugestões dos colegas de curso.

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

- A) Adequação à proposta da atividade;
- B) clareza na exposição das ideias;
- C) Concordância com as aprendizagens e discussões originadas no curso;
- D) Atendimento às normas de coesão e coerência, correção ortográfica e gramatical;
- E) observância às orientações e aos prazos de entrega.
- F) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares.
- G) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e as interações entre os pares.



UNIDADE 6– (22/05/2019 A 19/06/2019)

Neste módulo, os professores-cursistas têm como atividade a aplicação da proposta de ensino construída no módulo anterior, que tragam o uso da sabedoria popular como temática, em aulas de ciências na educação básica, avaliando suas implicações e contribuições para promoção da ACT na prática.

Para tanto, deverão se utilizar da atividade diário, para registrar toda as experiências vivenciadas ao longo da aplicação de sua proposta, relatando fatos, suas percepções, as dificuldades e entraves, as contribuições para a aprendizagem de seus alunos e para o trabalho docentes, além de possibilidades de melhoria em sua proposta. Aqui, tudo é importante, registre tudo que puder para compartilhar com seus colegas cursistas.



CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- A) Adequação à proposta da atividade;
- B) Elaboração do registro pessoal de forma clara e objetiva com uso adequado da língua culta;
- C) Referências aos conceitos e reflexões discutidos no decorrer do curso e suas relações com o tema;
- D) Observância às orientações e aos prazos de entrega.

UNIDADE 7– (22/06/2019 A 30/06/2019)

Espera-se que os professores-cursistas compartilhem com seus colegas suas vivências na unidade anterior, avaliem as dificuldades e contribuições, resultantes dos conhecimentos abordados ao longo do curso, para o trabalho em sala de aula, assim como avaliem os pontos positivos e negativos encontrados no trabalho docente com base nos pressupostos da ACT, argumentando e debatendo acerca de percepções e inferências sobre o trabalho com sabedoria popular. Além disso, espera-se que avaliem as contribuições e proponham possíveis melhorias ao curso desenvolvido.

Questões norteadoras para discussão e avaliação da proposta para atividade Fórum:

- ✓ Como se deu a participação dos alunos na atividade proposta?
- ✓ Na sua opinião, a proposta de ensino apresentada deu conta de trabalhar os conteúdos curriculares de forma a atender as expectativas de aprendizagem? Por quê?
- ✓ Quais dificuldades você encontrou no trabalho com a sabedoria popular e com o referencial teórico da ACT? Quais contribuições esse trabalho trouxe aos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula?
- ✓ Repensando sua prática a partir dos conhecimentos contruídos nesse curso, que melhorias você julga necessárias trazer à proposta de ensino aplicada?
- ✓ De que maneira sua proposta subsidiou a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica?
- ✓ Que outros apontamentos sobre a experiência vivenciada você julga importante trazer para discussão?

Questões norteadoras para avaliação do curso para atividade Pesquisa:

- ✓ Que contribuições o curso oferecido proporcionou para sua formação?
- ✓ Quais são as suas percepções acerca do curso oferecido?
- ✓ O curso atendeu às suas expectativas de aprendizagem?
- ✓ Críticas e sugestões

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

- A) adequação à proposta da atividade;
- B) clareza na exposição das ideias;
- C) Concordância com as aprendizagens e discussões originadas no curso;
- D) Atendimento às normas de coesão e coerência, correção ortográfica e gramatical;
- E) observância às orientações e aos prazos de entrega.
- F) Contribuições críticas para a discussão, com postura questionadora e debatedora junto aos pares.
- G) Regularidade nas participações que devem acontecer a tempo de propiciar o debate e a interações entre os pares.

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO / PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SABERES POPULARES: CAMINHOS, POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Eu, Larissa Aparecida Rosendo da Silva, estudante do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o(a) convido a participar da pesquisa “Alfabetização Científica e Tecnológica e Saberes Populares: caminhos, possibilidades e desafios”, orientada pela Prof.^a Dr.^a Tathiane Milaré.

Você foi selecionado(a) por lecionar em disciplinas da área das ciências da natureza em escolas da rede pública e privada e participar de um curso de extensão na modalidade EaD, onde participará de fóruns e debates, assim como desenvolverá propostas de ensino e outras atividades que abordem os referenciais e temáticas tratadas, de modo a viabilizar experiências e conhecimentos que possam embasar seu posicionamento acerca das implicações do uso da sabedora popular como temática promotora da Alfabetização Científica e Tecnológica.

Você será convidado(a) a disponibilizar suas atividades e participações nos fóruns durante o curso para a pesquisa.

Os dados a serem analisados nessa pesquisa, serão selecionados a partir dos debates desenvolvidos em fóruns ao desenrolar do curso, assim como as propostas de ensino e demais atividades que serão elaboradas como requisito para certificação no mesmo. As atividades nesse sentido não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse, cansaço, constrangimento e sensações e sentimentos dessa natureza devido à exposição das suas experiências, opiniões, reflexões sobre sua atividade profissional, assim como suas respostas e posicionamentos apresentados durante o curso proposto, que podem ser reproduzidas na dissertação de mestrado e em outras publicações dela decorrente, embora o anonimato esteja garantido. Diante dessas situações, os participantes terão garantida a desconsideração de suas atividades na pesquisa, sendo mantidas apenas para fins de aprendizagem no ambiente virtual de aprendizagem.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins

científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área do Ensino de Ciências, além de contribuir para uma melhoria na formação dos professores e licenciandos.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para utilização de suas produções textuais nos fóruns e em outras atividades do curso.

Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Larissa Aparecida Rosendo da Silva

Endereço: Rua Wadih Georgeos Hoche, nº 561, Parque Tiradentes, Araras/SP.

Contato telefônico: (019) 9 99802 7774 e-mail: larissa.rosendo7@gmail.com

Local e data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do participante

ANEXOS

ANEXO A: PROPOSTA DE ENSINO CLÁUDIO

Proposta de Ensino

Tema: O estudo do pH das soluções

Público alvo: Alunos da 3ª série do Ensino Médio

Aplicação: 2º bimestre de 2019

Objetivo: desenvolver habilidades sobre acidez e pH no cotidiano, utilizando como facilitador o saber popular do uso de bicarbonato de sódio para amenizar a azia do estômago.

Tempo de realização: 3 à 4 aulas

Conteúdos: Acidez e a escala de pH

Introdução: No cotidiano é comum o consumo de bicarbonato de sódio com água morna para aliviar a acidez estomacal. Sendo assim, as pessoas utilizem o saber popular como subsídio para se sentirem melhor. As pessoas têm o hábito de desenvolver essa prática sem entender o conceito científico de como esses materiais agem no estômago. Para a realização dessa proposta de ensino, tal saber popular será nosso norteador no processo de ensino aprendizagem, partindo de uma situação investigativa onde os alunos precisarão criar hipóteses de como tais materiais podem amenizar a azia e o motivo da queimação no estômago acontecer. Por ser uma situação presente no cotidiano dos alunos é possível que o interesse e motivação durante a aula aumentem pelo fato da contextualização estar próxima, criando significado no aprendizado do educando.

Desenvolvimento: a situação problema será apresentada no início da aula “Por que utilizamos bicarbonato de sódio e água quente no alívio da azia?”. A partir da reflexão, será desenvolvido um experimento em laboratório onde o aluno irá aplicar o método utilizado no cotidiano utilizando vários materiais de caráter ácido e básico, além do uso do indicador de ácido-base feito a base de repolho roxo. Após os resultados do experimento, espera-se que os alunos levantem hipóteses do motivo que o procedimento é aplicável, levando em consideração as propriedades dos materiais envolvidos. Em seguida os alunos analisarão a escala de pH e a coloração apresentada pelo indicador caseiro de repolho roxo, analisando quais materiais são ácidos e quais são básicos/alcalinos e a partir daí entender o que ocorre no estômago (levando em consideração os conhecimentos prévios sobre ácido e base de Arrhenius).

Recursos utilizados: laboratório de ciências, lousa, caneta para quadro branco, vinagre, bicarbonato de sódio, repolho roxo, creme dental, leite, limão, refrigerante de limão, soda caustica, água da torneira e materiais de laboratório.

Avaliação: os alunos serão avaliados durante o desenvolvimento da aula e será entregue um relatório de aula prática com os resultados discutidos com a turma.

ANEXO B: PROPOSTA DE ENSINO FELIPE

Plano de aula: Saberes Populares

Título: Adoçante Stevia – curiosidades, características e aplicações

Objetivos: Identificar a ocorrência desse saber popular através de uma linguagem científica e através disto contextualizar com a história e vivência dos educandos. Mostrar a diferença entre diet, light e zero, desmistificar suas diferenças e aplicabilidades. Mostrar o controle do Diabetes Mellitus, uma vez que a substituição da sacarose pelos adoçantes dietéticos facilita a terapia nutricional instituída ao paciente

Tempo: Duas aulas de 50 min para cada série do ensino médio.

Conteúdos e Temas:

1º ano: Interações moleculares, polaridade e propriedades físicas. Fórmulas mínima. Centesimal e molecular

Competências e Habilidades: Analisar e empregar a linguagem química para representar as interações moleculares e associá-las com a polaridade e solubilidade. Trabalhar a parte da matemática (porcentagem) através das fórmulas centesimais.

Estratégias de Ensino: levantamento das ideias dos alunos; leitura e discussão do texto e das questões para a interpretação do texto; atividade experimental (degustação do sabor, aroma, (propriedades organolépticas em geral) do refrigerante;

Recursos a serem utilizados: giz, lousa, texto, refrigerante e copo.

Métodos avaliativos: respostas a questões e problemas e participação na discussão do experimento e atividades propostas.

Este tema pode ser trabalhado também em outras séries:

2º ano: Balanceamento de reação, termoquímica e estequiometria.

3º ano: Classificação dos carbonos e das cadeias, Reações orgânicas e isomeria.

ANEXO C: PROPOSTA DE ENSINO JULIANA

| | | |
|--|---|---|
|  | UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS |  |
| UNIDADE 05 – ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE ENSINO | | |
| Série: 1^a | Componente curricular: Biologia | |
| Unidade: II | Número de Aulas: 04 /Tempo de Aula: (50min cada) | Período: Maio/Junho 2019 |
| Tema/ Conteúdo: Alimentação Saudável e Saberes Regionais | | Tempo: 50'/aula |
| PALAVRAS-CHAVE | | |
| 1 ^a Série. II Unidade. Alimentação Saudável. Composição Química. Nutrientes. Saberes Regionais. | | |
| PRESSUPOSTOS TEÓRICOS | | |
| <p>Esta proposta de ensino, busca relacionar os saberes científicos do ensino de ciências, através dos nutrientes presentes nos alimentos, com os saberes populares oriundos das tradições e costumes das diferentes culturas dos sujeitos-alunos presente na sala de aula. Serão trabalhados conteúdos como: composição química dos seres vivos (proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais), conceitos de botânica e processos de fermentação, pasteurização na produção de queijo, utilizando-se da alfabetização científica e tecnológica, pensando em uma metodologia CTSA (Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente), com aprendizagens práticas e contextualizadas, buscando a compreensão dos conceitos científicos trazidos por eles, pelos saberes diversos. Para acionar esses conceitos, serão utilizados vídeos, paródias, textos, recortes de revistas, dentre outros artefatos no intuito de contribuir para o conhecimento em sua dimensão prática do cotidiano dos alunos. Para proporcionar uma interação mais profunda será trabalhado o processo de fabricação do queijo aliando os saberes populares às questões científicas trazidas na produção e armazenamento do produto.</p> | | |
| OBJETIVOS DA PROPOSTA DE ENSINO | | |

- Identificar a presença de moléculas orgânicas e inorgânicas na composição bioquímica dos seres vivos, de maneira a relacionar com a alimentação saudável.
- Identificar a importância dos diferentes grupos de nutrientes na saúde do ser humano, envolvendo a alfabetização científica tecnológica.
- Ilustrar a interação entre as disciplinas química/biologia com o conteúdo de forma transversal, em aspecto multicultural, respeitando os saberes locais.
- Compreender a relação e a importância existente entre as diferentes substâncias que compõem os seres vivos, a saber: proteínas, carboidratos (glicídeos), lipídeos, vitaminas e sais minerais.
- Reconhecer a integridade do corpo com seus diversos sistemas funcionais com a preservação do equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde.
- Analisar os diferentes tipos de nutrientes de forma comparativa, visando uma prática de qualidade de vida, a partir do processo de produção do queijo.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO

| | |
|-------------------------|--|
| Problema Inicial | <u>Aula 01:</u> Comentar sobre a importância de uma alimentação saudável, e os principais constituintes bioquímicos presente nos seres vivos. |
| | <u>Aula 02:</u> Investigar os principais alimentos consumidos pelos alunos, de forma a contextualizar o conteúdo com a realidade local. |
| | <u>Aula 03:</u> Comparar os principais nutrientes relacionando com uma alimentação saudável. |
| | <u>Aula 04:</u> Como ocorre o processo de fabricação e armazenamento do queijo em sua região. |

| | |
|---|--|
| <p>Organização do Conhecimento</p> | <p><u>AULA 01</u> Texto sobre Alimentação Saudável (Quadrinhos Turma da Mônica). Os alunos receberão uma cópia do texto e em equipe, irão separar os alimentos em uma tabela (gorduras, verduras, grãos/leguminosas, carnes, guloseimas). Após essa tarefa serão discutidas a função de cada um desses elementos que compõem os seres vivos, sua importância e carencia, através de uma aula expositiva dialogada. Vídeo 01 Paródia sobre Bioquímica – Equipe BIO; e Vídeo 02 – Paródia sobre Vitaminas (Equipe BIO). Atividade de Casa: Tarefa 01.</p> <p><u>AULA 02</u> Assistir aos vídeos sobre alimentação saudável “Como ler rótulos alimentares para serem mais saudáveis” (Vídeo 03), e a paródia “Saudavelmente” (Video 04) e discutir realizando uma análise filmica sobre a importância de uma alimentação saudável. Relacionar o conteúdo apresentado com os alimentos consumidos/produzidos pela localidade, de forma a montar um painel ilustrativo com os principais alimentos, através da pirâmide nutricional de alimentos interativa, confeccionada de forma coletiva. Atividade de Casa: Tarefa 02.</p> <p><u>AULA 03</u> Organizar o material coletado em imagens/vídeos feitos pelo celular, e utilizando um programa ViVaVídeo, construir um vídeo, pelo celular, que informe sobre os conhecimentos aprendidos e sua relação com a comunidade, indicando a importância de uma alimentação saudável. Realização de uma avaliação online através do Kahoot, sobre os conhecimentos trabalhados.</p> <p><u>AULA 04</u> Visita a fazenda da localidade para entender como ocorre a produção e armazenamento do queijo. Entrevista narrativa com os sujeitos que trabalham no processo produtivo, incluindo pais de alunos, ou os próprios alunos. Realização de um mapa conceitual com as etapas do processo, baseado nas informações pesquisadas. Identificação dos processos atrelando os conceitos aprendidos na sala de aula (conhecimento científico), buscando compara-los na intenção de buscar pontos comuns, apenas com nomenclaturas diferenciadas, ou seja, buscando relacionar o que é feito localmente com o que está sendo trabalhado nas aulas, de forma a enriquecer.</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Aplicação do Conhecimento</p> | <p>Tarefa 01: Pesquisar sobre os principais alimentos de sua região, costumes de sua família ou comunidade, trazendo recortes de revistas, jornais ou desenhos dos mesmos.</p> <p>Tarefa 02: Individual: elaborar uma imagem (foto autoral ou pesquisa em internet com fonte), sobre a importância da alimentação saudável, utilizando pelo menos uma citação e um alimento de cada grupo estudado. Trabalho em equipe: elaboração do vídeo coletivo.</p> <p>Tarefa 03: Visita e entrevista sobre o processo de produção do queijo local. Elaboração de um mapa conceitual.</p> <p>Avaliação Final: Realização do questionário on-line, através do Kahoot, com perguntas sobre o tema.</p> <p>Durante a visita técnica na fazenda para observação e entrevista do processo de produção do leite, serão realizadas reflexões sobre o processo de alimentação saudável com os costumes e práticas regionais pesquisadas. No intuito de ver uma dessas aplicações, o processo de produção de produtos, neste caso o queijo, serão feitas diálogos que busquem relacionar saberes populares com o conhecimento científico, de forma comparativa, buscando enriquecer o conhecimento popular, concluindo que o conhecimento científico é um outra forma de aprender o que já se pratica na comunidade!</p> <p>Socialização das respostas com os alunos e discussão a respeito das dúvidas levantadas durante a aula, realização das atividades propostas e pesquisas realizadas em sua comunidade/família, discutindo sobre os aspectos levantados e alimentação saudável, valorizando os conhecimentos locais.</p> |
|---|--|

RECURSOS NECESSÁRIOS

Quadro Branco. Piloto colorido. Slides em *PowerPoint*, *TV*, *Vídeo*, *Som*, Papel Metro. Slides das Aulas. Celular com acesso à Internet. Site do Kaoot (kahoot.it). Slides para apresentação dos conteúdos e questionamentos. Cópias dos textos “Alimentação Saudável em Quadrinhos” (1) e da Pirâmide Nutricional (2). Mapa Conceitual (realizada no quadro).

Vídeos Utilizados:

01. Bioquímica (03).
02. Alimentação saudável (04).
03. Equipe BIO Vitaminas (05).
04. Saudavelmente (06).

Visita técnica à fazenda buscando dialogar com os produtores de leite, entre eles os alunos e pais de alunos, através de uma conversa, entrevista e observação.

AVALIAÇÃO

A avaliação qualitativa será realizada pelo professor de acordo com os seguintes critérios: pontualidade, interação, capacidade comunicativa, realização das atividades propostas. A avaliação quantitativa se refere a realização das atividades propostas bem como a participação nas aulas de forma a contribuir com a construção coletiva do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia Moderna. Volume 01**. 1ª edição. São Paulo. Editora Moderna. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto / SEF. **Base Nacional Comum Currículo**, 2016. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/versao-2/areas>>. Acesso em: 20 de dezembro. 2018.
- CANTANI, A. **Ser protagonista: biologia. 1º ano. Ensino Médio**. 3ª edição. São Paulo. Edições SM. 2016.
- FAVARETTO, J.A. **Biologia: Unidade e Diversidade. Volume 01. Ensino Médio**. 1ª edição. São Paulo. Editora FTD. 2016.
- MENDONÇA, V. L. **Biologia: os seres vivos. Volume 01. Ensino Médio**. 3ª edição. (Coleção Biologia). São Paulo. Editora AJS.2016
- THOMPSON, M., RIOS, E.P. **Conexões com a Biologia. Volume 01. Ensino Médio**. 2ª edição. São Paulo. Editora Moderna. 2016.

Fonte dos Recursos utilizados:

- (1) Alimentos Saudáveis. Disponível em: <http://turmadamonica.uol.com.br/alimentossaudaveis/>. Acesso em 11/05/2019.
- (2) Pirâmide Alimentar Interativa. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/492510909247116779/?lp=true> Acesso em 11/05/2019.
- (3) Vídeo 02: Paródia Bioquímica. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4ZB5n25AUBQ>. Acesso em 11/05/2019.
- (4) Vídeo 03: Paródia Vitaminas. <https://www.youtube.com/watch?v=M38fcbGyabl>. Acesso em 11/05/2019.
- (5) Vídeo 04: Como ler rótulos alimentares para serem mais saudáveis. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IYXiH3KR_j0. Acesso em 11/05/2019.
- (6) Vídeo 05: Saudavelmente. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GIG9mcQ8UIA>. Acesso em 11/05/2019.

OBSERVAÇÃO (ÕES)

Na última aula iremos utilizar o celular, como recurso pedagógico avaliativo, através da realização de questionário online, a ser respondido em tempo real, através do Kahoot.

ANEXO D: PROPOSTA DE ENSINO MARCELA

Plano de aula: Saberes Populares

Título: Leite com Manga faz mal?

Alunos: 1ª série do Ensino Médio.

Objetivos: Identificar a ocorrência desse saber popular através de uma linguagem científica e desmitificar esse dito popular. Contextualizando com a história e vivência dos educandos.

Tempo: Duas aulas de 50 min.

Conteúdos e Temas: Transformações químicas, tipos de misturas e componentes nutricionais dos alimentos;

Competências e Habilidades: Analisar e empregar a linguagem química para representar transformações químicas envolvidas nas misturas homogêneas e suas classificações presentes nos grupos de alimentos existentes.

Estratégias de Ensino: levantamento das ideias dos alunos; leitura e discussão do texto e das questões para a interpretação do texto; atividade experimental (degustação do sabor, aroma e textura dessa mistura);

Recursos a serem utilizados: giz, lousa e materiais e reagentes para a realização do experimento e textos.

Métodos avaliativos: respostas a questões e problemas e participação na discussão do experimento e atividades propostas.

Desenvolvimento da proposta:

Questionamento aos alunos no começo da aula: “Manga com leite faz Mal?”, levantamento de hipóteses sobre esse saber popular e seu cotidiano, após isso, trabalhar de forma investigativo/experimental e degustativa essa mistura. Será realizado em sala de aula, pois, não tem laboratório em minha escola. A realização da atividade experimental/degustativa, ocorrerá no dia do café químico desse bimestre, onde compartilhamos e vemos o que temos que melhorar nas aulas. Para a realização da temática leite e manga (já batida ou pó tang

próprio para mistura com leite), pois, o conteúdo trabalhado já nas aulas anteriores, fechamento do tema .

ANEXO E: PROPOSTA DE ENSINO KARINA

Plano de aula

Tema: Condições climáticas segundo o dito popular e o conhecimento científico

Objetivo:

O objetivo desta aula é entender as condições climáticas da região fazendo um paralelo entre o conhecimento popular dos moradores da região e a explicação científica para as mesmas.

Metodologia:

A sabedoria popular afirma que quando o céu está encoberto por nuvens escuras irá chover. Porém, isto não é uma verdade absoluta e nem científica, pois somente alguns tipos de nuvens são causadores de precipitação. Neste contexto, o trabalho será direcionado para que os alunos colem informações sobre a observação do céu num dia encoberto por nuvens (nublado). Essas informações seriam coletadas através de fotos, época do ano, dentre outras condições pertinentes (ventos, características das nuvens, presença de frentes frias anunciadas nos telejornais, etc.) e, por um questionário que os mesmos direcionariam aos moradores mais antigos da comunidade intencionando a sabedoria popular na interpretação da observação dessas condições climáticas. A partir daí desenvolver-se-ia o estudo baseando-se nas observações feitas pelos alunos (e dos moradores da comunidade) em contrapartida com aquilo que a ciência interpreta da natureza, resultado esse do conjunto de conhecimentos coerentes decorrente do trabalho de uma época que hoje se tem como interpretações científicas.

Série de aplicação: 1º ano do Ensino Médio

Número de Aulas: 12 aulas

Conteúdos científicos abordados: Óptica e cores de objetos, Processos de formação das nuvens, Evaporação e precipitação, Composição química da chuva.

Recursos didáticos: Celular ou câmera fotográfica para as fotografias, jornais e revistas, computador, Datashow.

Aspectos da alfabetização científica a serem desenvolvidos:

Serão desenvolvidos a pesquisa através da busca de informações populares e científicas, a análise crítica das informações colhidas, a discussão argumentativa sobre as conclusões após o estudo.

Conclusões:

Espera-se com esse trabalho apresentar a ciência não como algo isolado, mas como sendo uma atividade social que tem um conjunto de regras e conceitos que a caracterizam. E, muito mais do que isso, espera-se que os alunos percebam que ela é interdisciplinar, ou seja, ela não é produzida através de dados isolados (observações individuais), mas por um conjunto de conhecimentos coerentes.