



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO

MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



RUTILÉA MENDES DE MORAIS

**A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO
DE PLANTAS MEDICINAIS DE PROFESSORAS EM FORMAÇÃO**

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2022**

RUTILÉA MENDES DE MORAIS

**A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO
DE PLANTAS MEDICINAIS DE PROFESSORAS EM FORMAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Benedito G. Eugenio

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2022**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO
DE PLANTAS MEDICINAIS DE PROFESSORAS EM FORMAÇÃO**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Benedito G. Eugenio- Orientador

Profa. Dra. Ana Cristina Santos Duarte
(UESB)- examinador externo

Profa. Dra. Gabriele Marisco da Silva
(UESB)- Examinador interno

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO
CONTEÚDO DE PLANTAS MEDICINAIS DE PROFESSORAS EM
FORMAÇÃO**

Autora: Rutiléa Mendes de Moraes

Orientador: Prof. Dr. Benedito G. Eugenio

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Rutiléa Mendes de Moraes e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data: 05/07/2022

COMISSÃO AVALIADORA



Prof. Dr. Benedito G. Eugenio (Orientador)



Profa. Dra. Ana Cristina S. Duarte (UESB)



Profa. Dra. Gabriele Marisco da Silva (UESB)

FICHA CATALOGRÁFICA

M825m

Morais, Rutiléa Mendes de.

A mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo de plantas medicinais de professoras em formação. / Rutiléa Mendes de Moraes, 2022. 144f. il.

Orientador (a): Dr. Benedito G. Eugenio.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2022.

Inclui referência F. 134 – 144.

1. Formação de professores – Plantas na escola. 2. Toxicologia das plantas medicinais. 3. Conhecimento pedagógico do conteúdo. I. Eugenio, Benedito G. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino-PPGEn.

CDD 370.7981

Catologação na fonte: Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço ao Deus supremo, pois vejo tudo como plano perfeito dele, conforme Jeremias 29:11 - “Porque eu bem sei os pensamentos que tenho a vosso respeito, diz o Senhor; pensamentos de paz, e não de mal, para vos dar o fim que esperais”. Em posse dessa palavra e de uma convicção de que Deus está no controle e direcionando todas as coisas, prossegui nessa jornada, mesmo em meio às incertezas e dificuldades advindas ao longo de todo esse processo, pois Ele foi o meu alicerce e a minha segurança.

Nesse momento de opção por prosseguir a jornada acadêmica no mestrado da UESB tive um apoio imensurável da minha família, que em todos os momentos me incentivou. Desse modo, não poderia deixar de agradecê-los pelo apoio demonstrado durante esse período, por sempre me incentivar a ir além e caminhar em direção à realização dos meus sonhos:

A meu pai João, aquele que traz leveza e alegria para os meus dias.

À minha mãe Françoisy, que é minha inspiração: exemplo de cristã, de mãe, de profissional. Além disso, minha melhor amiga, com quem eu pude contar durante a realização do mestrado.

Não posso mencionar a minha trajetória acadêmica sem citar quem me assegurou no meu sustento quando eu fazia a graduação: minha avó Elvira e minha tia Liu; sou fruto da ajuda e das orações dessas mulheres exemplares e guerreiras.

A Rodrigo Luz, colega que conheci no grupo de pesquisa TAEC - Temas Atuais para o Ensino de Ciências, que me instruiu no desenvolvimento da minha pesquisa para a conclusão do curso de Licenciatura em Biologia, e que na pós-graduação esteve comigo na produção de um artigo científico. Como o próprio sobrenome aponta, Rodrigo é luz por onde passa; significativos foram os nossos diálogos e partilhas sobre o ensino de ciências.

Às licenciandas do curso de Pedagogia da UESB, que participaram ativamente do processo formativo, pois me acolheram com muito carinho, confiança e disponibilidade, propiciando uma ambiência para o diálogo e para significativas interações. Esse fator foi fundamental para o profícuo resultado obtido ao longo dessa pesquisa.

Ao Lucas Conceição, que antes de pleitear a seleção para o mestrado, me incentivou a dar o primeiro passo e me sinalizou que este era um caminho possível, sempre com muita delicadeza, amor e gentileza.

À Ivanete, uma colega de mestrado que Deus me presenteou como amiga, e que acompanhou todo o trajeto, desde o momento inicial. Agradeço pelas partilhas, pela convivência, e principalmente pela amizade que desenvolvemos.

Ao professor Benedito Eugenio, que em meio às suas demandas, optou por me orientar nessa trajetória acadêmica, com paciência e perseverança, incentivando-me e norteando como proceder com o desenvolvimento da pesquisa. Mesmo não sendo prioritariamente a sua abordagem de pesquisa, manteve os aspectos nos quais eu me identificava na pesquisa: o cordel e as plantas medicinais. Um profissional exemplo de dedicação e de ser humano. As vivências e aprendizagem desse período pretendo levar para a vida.

Às professoras Ana Cristina Duarte e Gabriele Marisco, duas profissionais maravilhosas, que admiro e que são referências na área do ensino de ciências. Agradeço por aceitaram o convite e se disponibilizaram a contribuir com o desenvolvimento desta dissertação. Desde a qualificação teceram excelentes contribuições para o desenvolvimento desse manuscrito.

Por fim, por ter tornado esse itinerário possível, agradeço à FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado) pela bolsa concedida e por permitir minha permanência qualificada no programa.

Como salienta Clarice Lispector “Quem caminha sozinho pode até chegar mais rápido, mas aquele que vai acompanhado, com certeza vai mais longe”.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Composição do Primeiro Encontro.....	71
Quadro 2 – Composição do Segundo Encontro.....	73
Quadro 3 – Composição do Terceiro Encontro	74
Quadro 4 - Composição do Quarto Encontro	75
Quadro 5 - Composição do Quinto Encontro	76
Quadro 6- Composição do Sexto Encontro	77
Quadro 7 - Modelo de CoRe Disponibilizado para as Licenciandas.....	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Raciocínio e Ação Pedagógico	42
Figura 2 - Categorias do Conhecimento Base	46
Figura 3 - Representação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.....	48
Figura 4 - Modelo de Relação entre os Domínios do Conhecimento do Professor.....	52
Figura 5 - Componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para o Ensino de Ciências segundo Magnussum <i>et al.</i> (1999).....	53
Figura 6 - Modelo integrativo do PCK de acordo com Guess-Newsome (1990).....	53
Figura 7- Modelo Transformativo de PCK Guess-Newsome (1999).....	54
Figura 8 - Modelo Consensual de PCK no Ensino de Ciências da Cúpula de PCK	55
Figura 9- Modelo de CoRe proposto por Lougrhan Mulhall e Berry (2004)	59

RESUMO

Esta dissertação apresenta os resultados de um processo formativo envolvendo a pesquisa-ação sobre as plantas medicinais desenvolvido com professoras em formação no curso de Pedagogia da UESB, com o propósito de verificar a mobilização desses conhecimentos antes e depois do processo formativo no que diz respeito ao construto de Lee Shulman (1986; 1987), intitulado como PCK. A pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento do trabalho foi: Como se efetiva a mobilização do conhecimento de base e indícios de PCK de licenciandas em pedagogia mediante um processo formativo acerca das plantas medicinais para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? O objetivo geral desta pesquisa consiste em: analisar evidências da mobilização dos conhecimentos de base e indícios do PCK de licenciandas do curso de pedagogia ao participarem de uma pesquisa-ação pedagógica sobre as plantas medicinais para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Os objetivos específicos são: identificar quais os conhecimentos que as licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) têm sobre o conteúdo das plantas medicinais e a toxicologia das plantas medicinais; Compreender os elementos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados por seis licenciandas do curso de Pedagogia da UESB ao participarem de um processo formativo sobre a toxicologia de plantas medicinais. A metodologia empregada para a produção dos dados foi a pesquisa-ação pedagógica, desenvolvida por meio de um processo formativo com seis encontros, estruturados em uma sequência didática. Na identificação do PCK foi utilizado o instrumento de reconhecida importância o CoRe, o qual possibilitou compreender a construção das licenciandas sobre seus conhecimentos. Após esse desenvolvimento, o instrumento de análise, o CoRe foi aplicado novamente com o intuito de reconhecer indícios de mobilização do PCK. Os resultados obtidos apontam que foi possível verificar significativas mudanças no PCK das licenciandas em relação à toxicologia das plantas medicinais, corroborando que os processos formativos são um excelente caminho para conhecer e trabalhar com a formação pedagógica e do conteúdo no âmbito da formação inicial de professoras.

Palavras-chave: Plantas na escola. Conhecimento pedagógico do conteúdo. Toxicologia das plantas medicinais. Formação docente.

ABSTRACT

This dissertation presents the results of a training process involving action research on medicinal plants developed with teachers in training in the Pedagogy course at UESB, with the purpose of verifying the mobilization of this knowledge before and after the training process with regard to the construct by Lee Shulman (1986; 1987), entitled PCK. The research question that guided the development of the work was: How is the mobilization of basic knowledge and evidence of PCK of pedagogy graduates effective through a training process on medicinal plants for science teaching in the early years of elementary school? The general objective of this research is to: analyze evidence of mobilization of basic knowledge and evidence of PCK of pedagogy undergraduates when participating in a pedagogical action research on medicinal plants for science teaching in the early years of elementary school. The specific objectives are: to identify what knowledge graduates of the Pedagogy course at the State University of Southwest Bahia (UESB) have on the content of medicinal plants and the toxicology of medicinal plants; Understand the elements of Pedagogical Content Knowledge (PCK) mobilized by six undergraduate students of the Pedagogy course at UESB when participating in a training process on the toxicology of medicinal plants. The methodology used to produce the data was pedagogical action research, developed through a training process with six meetings, structured in a didactic sequence. In the identification of the PCK, the instrument of recognized importance, the CoRe, was used, which made it possible to understand the construction of the licentiates about their knowledge. After this development, the analysis instrument, the CoRe, was applied again in order to recognize signs of PCK mobilization. The results obtained indicate that it was possible to verify significant changes in the licensees' PCK in relation to the toxicology of medicinal plants, confirming that the training processes are an excellent way to know and work with pedagogical training and content within the scope of initial teacher training.

Keywords: Plants at school. Pedagogical content knowledge. Toxicology of medicinal plants. Teacher training.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	19
1.1 O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	22
1.2 Educação em Saúde	24
1.3 Importância das plantas medicinais para a educação em saúde	27
1.4 Intoxicação por plantas medicinais	30
2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES, CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO E ENSINO DE CIÊNCIAS	34
2.1 Contribuições de Lee Shulman para a Formação de Professores	38
2.2 O Modelo de Raciocínio Pedagógico	42
2.3 Base de Conhecimento para o Ensino	44
2.4 Lee Shulman e o PCK	47
2.5 O PCK: outras interpretações	51
2.6 CoRe	56
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	61
3.1 Caracterização da Pesquisa	61
3.1.1 Abordagem Qualitativa	61
3.1.2 Pesquisa-Ação	62
3.2 Cenário e Partícipes da Pesquisa	67
3.2.1 Sobre a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	67
3.2.2 Do Curso de Pedagogia da UESB	68
3.2.3 Os Partícipes da Pesquisa	69
3.2.4 Estruturação da Sequência Didática do Processo Formativo	69

3.3 Instrumento e Coleta de Dados	78
3.3.1 Questionário	78
3.3.2 CoRe inicial e final	79
3.4 Coleta e organização dos dados	81
4 O CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DE LICENCIANDAS DE PEDAGOGIA SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E SUA TOXICOLOGIA ..	84
5 A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE PROFESSORAS EM FORMAÇÃO SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E SUA TOXICOLOGIA	104
CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO	132
REFERÊNCIAS	136

INTRODUÇÃO

“A sabedoria começa na reflexão” essa frase de Sócrates apresenta a importância sobre refletir para propor caminhos para o saber. Concordo com o autor, traçando um paralelo com a minha ainda pequena trajetória acadêmica. Embora, com os meus 26 anos de idade, quando retomo algumas experiências ao longo dessa jornada percebo que essas apontaram caminhos para concatenar as vivências com o contexto da pesquisa atual, desse modo ao longo desta introdução pretendo descrever melhor esse percurso, e refletir, brevemente, sobre a trajetória que propiciaram a presente pesquisa.

De 2009 a 2013 fiz o ensino médio integrado com o técnico em Nutrição em uma escola profissionalizante. Esse curso foi muito profícuo, aprendi aspectos sobre a saúde e alimentação saudável. Estagiei em hospitais, trazendo esclarecimentos para pacientes portadores com doenças crônicas sobre os cuidados com a alimentação. Acompanhava a dieta dos pacientes e organizava os cardápios de acordo com as patologias e estágios nutricionais dos pacientes.

Quando completei 18 anos, ainda no ensino médio integrado com o técnico, tive oportunidade de trabalhar como voluntária no Programa Mais Educação. Nesse projeto fiquei responsável por ser monitora da disciplina de saúde com turmas de uma escola municipal de Gandu. O objetivo deste trabalho era ministrar aulas e desenvolver atividades lúdicas que despertassem os alunos sobre os cuidados com a alimentação, higiene e prevenção de doenças, além de compreensão sobre o corpo humano. Fiquei três anos nesse projeto e foi uma experiência exitosa para refletir acerca das condições e interfaces que influenciam o ensino de saúde na escola, inclusive, no quanto os nossos alunos são carentes de informações sobre a alimentação e boas práticas que visem assegurar a sua saúde. Além disso, nas minhas preparações para as aulas sentia falta de metodologias e recursos para apresentar os temas em saúde.

Ainda no âmbito das inquietações e aspirações de uma jovem, tive duas probabilidades de cursar o ensino superior: Nutrição na Universidade Federal da Bahia, e Biologia na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. De um lado, um curso muito sonhado e que daria continuidade à minha formação como técnica em Nutrição.

Por outro lado, um curso em Ilhéus, perto da cidade onde residia (Gandu), que parecia ser muito vantajoso para quem estava indecisa, gostava de estudar e pretendia ao término da graduação retornar para a cidade natal. Biologia me instigou por ter a possibilidade de trabalhar com muitas áreas.

Nesse cenário, em 2015 iniciei o curso de Biologia na UESC. Já no segundo semestre desse ano houve uma proposta da disciplina integradora (com a intencionalidade de agregar todas as disciplinas do semestre) para trabalhar o *Aedes Aegypti* com um material lúdico. Dentre as propostas de recursos a serem realizados, foi sugerida a literatura de cordel. Percebi que os aspectos envolvidos no cordel poderiam ser empregados para trabalhar com esses conteúdos de saúde. Desde então, passei a me interessar pelo cordel em interface com a saúde, temática que tem me conduzido até a pesquisa atual.

Nessa atividade desenvolvi, juntamente com um grupo de mais três colegas, um cordel intitulado *AEDES: Um inimigo a combater*. A professora que solicitou a atividade me propôs a possibilidade de fundamentar o trabalho para a publicação, sugerindo que o submetesse no ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Assim ocorreu meu primeiro trabalho acadêmico. No ENPEC tive a oportunidade de socializar a pesquisa no grupo temático de Educação em Saúde. Aprendi sobre essa área e tive a oportunidade de interagir com grandes nomes da educação em saúde, tais como, Adriana Morh, Thiago Venturi e Liziane Martins. Um dos pontos que mais me chamou a atenção foi sobre a necessidade de desenvolver recursos/metodologias/atividades relacionadas com o contexto dos discentes para trabalhar conteúdos de saúde.

Conforme as vivências retratadas, aprendi muito tópicos importantes nesse evento, além disso, fui fortemente estimulada a seguir o caminho da pesquisa em educação em ciências; após essa experiência participei de um grupo de pesquisa que discutia as relações CTS. Nesse itinerário fui descobrindo outras temáticas de pesquisa no campo de educação em ciências.

Em 2019, observei no edital do Programa de Pós-Graduação em Ensino-PPGEN que a linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem de Ciências Exatas, Experimentais e Naturais apresentava uma subárea de educação em saúde. Defini que iria participar desse processo e que essa experiência no campo do ensino de saúde iria propiciar a descoberta de uma inquietação que fez parte de toda uma trajetória acadêmica, sendo a seguinte: Quais os limites e as potencialidades do cordel para a aprendizagem de conteúdos da saúde na educação básica?

Após aprovação na seleção e conversas na orientação, surgiu uma dúvida, qual o conteúdo a ser ministrado para verificar a aprendizagem no ensino de saúde? Em meio a este questionamento, surgiu a proposta da orientadora de trabalhar com as plantas medicinais na perspectiva da intoxicação, considerando que esta é uma temática de extrema relevância para a saúde pública, além de ser um tema de potencial risco para saúde humana, em que nem sempre a população tem ciência de intoxicações e cuidados na utilização das plantas medicinais. Além disso, consideramos a falta de pesquisas com essa temática no âmbito da discussão do ensino de saúde.

Em meio a esse processo, passei por uma mudança na orientação e com a emergência do período pandêmico instaurado nesse período, por conta do fechamento das escolas, o projeto foi alterado. Os sujeitos passaram a ser as docentes em formação para os anos iniciais do ensino fundamental. Partimos do pressuposto de que era necessário estudar as necessidades formativas das licenciandas, considerando que Lanza e Souza (2016) afirmam que os professores tem dificuldades em trabalhar com temas de saúde visando estabelecer essa relação ainda na formação inicial para que esse conteúdo possa chegar de maneira fidedigna na sala de aula aos alunos, e conseqüentemente que a população seja esclarecida sobre esse assunto.

Diante dessas questões, ainda faltava o suporte teórico a ser utilizado para analisar a contribuição do processo formativo. Optamos pelo emprego da perspectiva teórica do conhecimento pedagógico do conteúdo. O PCK, segundo Lee Shulman, é a amálgama entre o conhecimento que os professores tem do conteúdo e pedagógico. A forma como essa interface se manifesta é mediante as estratégias, analogias e representações que os professores utilizam para tornar o conteúdo factível.

Assim, desenvolvemos a pesquisa valendo-nos de uma pesquisa-ação pedagógica por meio de uma sequência didática sobre plantas medicinais empregando o cordel como recurso didático para o desenvolvimento de algumas atividades, conforme pode ser verificado no capítulo metodológico desta dissertação.

Após a análise dos dados da pesquisa, percebemos que mesmo utilizando a literatura de cordel durante o processo formativo, esta não sobressaiu enquanto recurso principal no processo de composição da presente dissertação. Diante dessa consideração, centramos o presente trabalho no conhecimento de bases e na mobilização do PCK das licenciandas acerca das plantas medicinais.

No âmbito dessas inquietações, a questão a ser respondida com a pesquisa foi: **Como se efetiva a mobilização do conhecimento de base e indícios de PCK de licenciandas em pedagogia mediante um processo formativo acerca das plantas medicinais para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental?**

O objetivo geral da pesquisa consiste em: **Analisar evidências da mobilização dos conhecimentos de base e indícios do PCK de licenciandas do curso de pedagogia ao participarem de uma pesquisa-ação pedagógica sobre as plantas medicinais para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.**

Os objetivos específicos são:

1. Identificar quais os conhecimentos que as licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) têm sobre o conteúdo das plantas medicinais e a toxicologia das plantas medicinais.

2. Compreender os elementos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados por seis licenciandas do curso de Pedagogia da UESB ao participarem de um processo formativo sobre a toxicologia de plantas medicinais.

A dissertação está organizada no formato de *multipapper*. Nesse sentido, no primeiro capítulo, abordo sobre o ensino de ciências e suas ramificações até chegar ao conteúdo proposto das plantas medicinais numa perspectiva da intoxicação. No segundo

capítulo, apresento sobre a formação de professores, e também sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de Lee Shulman, e suas perspectivas para o trabalho docente. No terceiro capítulo, apresento o contexto metodológico da pesquisa. No primeiro artigo, apresento os resultados sobre o conhecimento do conteúdo das licenciandas do curso de Pedagogia sobre as plantas medicinais. No segundo artigo, apresento a mobilização do PCK das licenciandas do curso de Pedagogia antes e após o processo formativo sobre as plantas medicinais.

1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

O ensino de ciências é um campo de conhecimento consolidado que busca propor uma formação crítica de modo a possibilitar a concepção de indivíduos reflexivos, participativos e engajados para a tomada de decisão. Embora esse contexto seja almejado, sem uma mudança nas concepções pedagógicas no campo educacional, pouco se pode contribuir para essa constituição. Portanto, é necessária uma mudança paradigmática que incida na direção de práticas educativas verdadeiramente dialógicas e, portanto, humanizadoras.

De acordo com Bachelard (1938), “todo conhecimento é resposta a uma questão”. As várias tendências e movimentos que demarcam o ensino de ciências como campo científico apresentam como ponto comum a possibilidade de apontar caminhos para contornar o ensino de ciências acrítico e descontextualizado da realidade dos discentes presente por muitos anos nas salas de aulas. Assim, essas tendências foram se apresentando em alguma medida como potenciais resoluções para a práxis educativa no ensino de ciências.

Nesse sentido, ressaltar a concepção de ensino de ciências apontadas acima, requer um olhar breve, contudo, preciso no que diz respeito aos objetivos e marcos históricos e teóricos/metodológicos consubstanciados a esse campo de ensino. Tencionando caminhos que já foram traçados e conseqüentemente apropriando-se dessa revisão para construção e entendimento das perspectivas, e abordagens no ensino de ciências (KRASILCHIK, 1988).

Situando historicamente o ensino de Ciências, na década de 1970 houve um maior apelo para as aulas práticas e um reforço mais contundente sobre atividades que valorizassem o método científico. Essa imersão visava um trabalho aproximado com os dos cientistas, com a proposta de preparar os discentes para que por meio da ciência pudessem beneficiar a sociedade (KRASILCHIK, 1988). No entanto, apesar dessa perspectiva, prevalecia uma visão simplista e predeterminada do método científico, consolidando uma visão acrítica e a-teórica dos pressupostos que intermedeiam a ciência.

Logo mais adiante, em 1984, foi repensada a importância do Ensino de Ciências para formação de cidadãos. Neste período a implementação de escolas técnicas propiciou uma perspectiva reduzida e a-problematizada do Ensino de Ciências, contribuindo até para que as

disciplinas da área fossem reduzidas do currículo. Nesse momento, as disciplinas científicas reverberavam de modo “fragmentárias, livrescas, memorísticas, enciclopédicas” (KRASILCHIK, 1988, p. 156).

Nesse contexto, a partir de 1987, em âmbito internacional, passou-se a questionar a prevalência de um Ensino de Ciências precário. As avaliações começaram a incidir sobre as dificuldades decorrentes do ensino de disciplinas, assim os estudantes apontaram para um descontentamento com o ensino de ciências. Essa crise, entretanto, também foi manifestada no Brasil. A fragilidade desse campo, constituído nos anos 1950 a 1980, fomentou o ajuntamento de pesquisadores com a finalidade de investigar e problematizar o ensino de ciências (KRASILCHIK, 1998; 2000). Paralelo a essa situação, a partir de 1970 houve o fomento de cursos de pós-graduação; aumentando assim, a produção acadêmica, associações e pesquisas no intuito de problematizar o ensino de ciências (MARANDINO, 2002).

Desde então houve uma série de alterações no ensino de ciência, tais como o ensejo de práticas construtivistas, cujo objetivo era o de contribuir para uma ciência que estivesse realmente corporizada com o cotidiano dos discentes.

As tendências e movimentos do/no ensino de Ciências tem sido constantemente revisitadas nas pesquisas científicas, destacando-se, nesse processo, as contribuições de autores como Bizzo (2002); Cachapuz *et al.*, (2005); Carvalho *et al.*, (1998); Chassot (1994); Krasilchik; Marandino (2007); Muenchen; Delizoicov (2013), dentre outros.

Uma das tendências consiste na história da filosofia das ciências, uma abordagem muito utilizada e tem como pressuposto apresentar os processos da natureza do ensino de ciências e o método científico no âmbito da sua contextualização histórica e social dos fatos científicos. Essa abordagem investe nos aspectos históricos e filosóficos para os discentes, de modo a apresentar um processo paulatino e acrescido de construções, divergências e abordagens (BIZZO, 2012; CACHAPUZ *et al.*, 2005; MARANDINO, 2002).

Outra abordagem muito requisitada no ensino de ciências é a experimentação. Foi introduzida no Brasil por volta de 1960 e recebeu influência dos currículos americanos e ingleses (MARANDINO, 2002). Dentre os pressupostos dessa concepção se entrelaçam aspectos da modernidade com a ciência, apontando que a própria natureza epistemológica da ciência requer o raciocínio científico (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Essa característica da

aproximação para os estudantes desenvolve-se por meio de hipóteses, análise de fatos e informações no sentido de clarificar os elementos do trabalho científico para os estudantes.

Posteriormente, esse enredo propiciou o surgimento do ensino por investigação, que objetiva envolver a aprendizagem mediante questões e problemas em que o meio para resolvê-los é a coleta, interpretação e análise de dados (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Uma outra vertente que tem sido abraçada pelo campo do ensino de ciências é a alfabetização científica. Esta tem como pressuposto munir a população de conhecimentos básicos, de forma que possibilite aos discentes, bem como a população, a sua participação em decisões e debates sobre elementos do seu cotidiano. Às vezes, tende a se apresentar também com outras nomenclaturas, dentre elas: divulgação, popularização, vulgarização, entre outras práticas que apresentem a transposição do conhecimento científico para a população (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Para Chassot (2000, p.5), a alfabetização científica é o: “Conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura de onde vive”. A busca pela alfabetização científica está na possibilidade de formar indivíduos mais críticos. Dessa maneira, o enfoque valorizado atualmente parte em torno não da informação/conteúdo a ser repassado, mas no olhar para a população emergindo conforme a necessidade dessa (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Segundo Chassot (2000), quando se pensa na alfabetização científica, logo somos remetidos a refletir sobre o currículo. Nesse sentido, é evidenciado inicialmente nos objetivos em torno do aparato para que interaja com o mundo permeado por elementos científicos tecnológicos, culminando para reflexão em um currículo no todo, no qual as suas especificidades apresentam elementos integrados em pilares recorrentes na sociedade, sendo estes: Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS. Santos e Mortimer (2000) ressaltam que desde a década de sessenta há um estímulo de currículos de ciências com ênfase em CTS. Neste itinerário, a proposta é tecer uma prática de ensino de ciências que incorporem o contexto tecnológico e científico de modo que contribuam para a formação de indivíduos esclarecidos que, conseqüentemente, possam exercer o seu papel de cidadão; refletindo, indagando e participando de questões referentes à sociedade.

Bizzo (2012) aponta que o ensino de ciências requer uma dupla atualização no contexto atual brasileiro. De um lado, as famílias e comunidade em geral precisam ter uma expectativa mais atual do que seja aprender ciência. Por outro lado, os conteúdos

científicos abordados na escola devem ser atualizados ou então corrigidos, de modo a aproximar o que se ensina na escola daquilo que efetivamente a sociedade demanda. Nesse sentido, um cidadão que não compreenda modos de produzir ciência na modernidade será um indivíduo com dificuldade de adaptação, terá dificuldades de compreender o noticiário, entender as recomendações médicas.

Em conformidade com o entendimento que viver na sociedade atual requer o conhecimento das ciências, percebe-se que esses movimentos e tendências tem como intuito integrar esse cidadão para viver nessa sociedade. Entretanto, para formar o cidadão é importante partir da primeira aproximação do aluno com o ensino de ciências, nesse caso, nos anos iniciais. Dessa maneira, discutimos essa possibilidade na seção posterior.

1.1 O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Em 1961, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 4.061/61), ciências foi requerida como disciplina obrigatória nas escolas, inicialmente nas últimas séries do primeiro grau. A partir de 1971 com a lei 5.692, a disciplina de Ciências teve caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau (KRASILCHICK, 1987; BRASIL, 1997).

Atualmente podemos apontar a BNCC, que traz em seu bojo esses pressupostos, pois estimula a necessidade que os estudantes têm de conhecerem aspectos científicos e tecnológicos que permeiam a sociedade, de modo que possa optar e debater sobre elementos do seu entorno, por exemplo: na escolha de um medicamento, na contracepção, inclusive na sua manutenção da vida na terra.

A educação em ciências tem o objetivo de instrumentalizar os estudantes, de modo a possibilitar o exercício da sua cidadania. Deste modo, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC apresenta a importância do letramento científico e de aproximações do ensino de Ciências da investigação científica. Para isso, são apontadas um conjunto de competências a serem desenvolvidas no ensino fundamental:

- Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e

procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
- Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
- Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
- Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

Com essa configuração da BNCC, é importante compreender a necessidade do ensino de ciências nos anos iniciais, já que essa etapa da escolarização abrange um grande público da educação no Brasil, particularmente nas redes municipais de ensino, as responsáveis pelo oferecimento da escolarização inicial em nosso país.

Considerando que a inclusão do ensino de ciências enquanto componente curricular dos anos iniciais deve fazer sentido para as crianças, esse momento é primordial, pois é o primeiro contato que os discentes terão com o ensino de ciências. Sendo assim, o modo como o professor apresenta os conteúdos e suas representações acerca do conhecimento científico é fundamental para que o estudante estabeleça interrelações e desperte o interesse pelas ciências nos anos posteriores (CARVALHO, 1997).

Assim sendo, o ensino de ciências nos anos iniciais deve se apresentar de modo lúdico, respeitando os níveis de representações das crianças. Entretanto, nessa perspectiva não pode ser negligenciada a importância do conteúdo e do conhecimento científico. Essa integração deve ser desejada e não imposta, fomentando um ambiente de curiosidade, participação ativa e de atribuição de significados para essas crianças. (DELIZOICOV; SLONGO, 2013). Outrossim, quanto mais coesos e integralizados forem repassados, com mais facilidade os alunos aprenderão (SOUZA; CHAPANI, 2012).

O ensino de ciências, ao passo em que é estudado e problematizado em torno do contexto social contemporâneo, tem se ramificado. Uma destas vertentes é a consolidação do campo educação para saúde e educação ambiental, constituídas por temas transversais que envolvam aspectos interdisciplinares. Essas duas áreas têm buscado recorrentemente caminhos para tecer contribuições e melhorias sociais e culturais que visem uma qualidade de vida, bem como o manejo cada vez mais racional do ambiente para a população.

Na próxima seção, apresentaremos de que forma o ensino de saúde tem considerado essa dimensão.

1.2 Educação em Saúde

A educação em saúde consolidou-se nos últimos anos. Esse fato pode ser comprovado, por exemplo, pela existência de programas de pós-graduação específicos de Educação em Saúde, a exemplo de Ensino em Biociências e Saúde (FIOCRUZ), Ensino nas Ciências da Saúde (Faculdade Pequeno Príncipe), Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga), Saúde e Educação

(UNAERP), Ensino em Saúde e Tecnologia (UNCISAL), Ensino na Saúde (UFRN) e periódicos especializados na temática.

A publicação, em 1997, dos Parâmetros Curriculares Nacionais trouxe a temática da educação em saúde para o currículo das escolas de educação básica. De acordo com a BNCC, documento que instituiu um currículo nacional no país, nos anos iniciais, é necessário que as crianças ampliem os seus conhecimentos sobre o seu corpo, identificando os cuidados necessários para a manutenção da saúde e integridade do organismo, por isso a necessidade da educação em saúde no contexto escolar para fornecer esses subsídios (BRASIL, 2018). Ainda é possível verificar uma perspectiva biologizante da educação em saúde para a etapa inicial da escolarização.

Para Mello, Moysés e Moysés (2010), acerca das finalidades da educação em saúde como conteúdo ministrado na escola, deve-se deixar de ter a visão meramente de campanhas com propostas emergenciais em que se tenha o objetivo de levar a população a uma mudança de atitude ou comportamento sem levar a ação, mas que deve ser encaminhada também no seu teor conteudista e protagonize processo de reflexão sobre a temática e assim, conseqüentemente a ação.

A compreensão e entendimento sobre a educação em saúde foi se modificando ao longo dos anos, deixando de ser analisada dentro de uma perspectiva simplista para uma abordagem múltipla, considerando o seu aspecto dinâmico e envolvendo os desdobramentos culturais, ambientais e socioeconômicos. Apesar dessa mudança, o contexto das atividades educativas na escola permaneceu inadequada, descontextualizada e com ênfase comportamentalista, nesse sentido fora do padrão requerido para a ambiência escolar (MORH, 2002; VENTURI, 2013).

A crítica a esse modelo que vem sendo abordado como comportamentalista, reside na maneira com que a prática em educação em saúde vem se estabelecendo com normas a serem seguidas, higienização, fisiologia do corpo e métodos de prevenção em saúde. Nesse tipo de abordagem, o processo educativo se resume a propagação de informações, desconsiderando os aspectos cognitivos, dos discentes (MORH, 2002; VENTURI, 2013). Além disso, outro fator que culmina nas atividades nesse enfoque citado é que as graduações, por muitas vezes, não desenvolvem no licenciandos aportes para trabalhar com a educação em saúde, e também, esses docentes não se sentem capacitados para elaborar atividades que considerem a realidade dos discentes, faltando

conhecimento sobre os processos referentes a saúde-doença, esse fator torna-se um empecilho para o desenvolvimento de novas metodologias e integração entre os conteúdos de saúde para se pensar em uma prática holística e para além dos pressupostos citados (MORH, 2009).

Todavia, Serra (2013) retrata que essas dificuldades são refletidas principalmente no ensino fundamental e médio, pois muitos discentes não compreendem temas relevantes da educação em saúde, questões essas que estão presentes no seu cotidiano.

Há que se refletir, que discutir a educação em saúde na educação básica com o intuito de pensar em cidadania e com a transformação social do discente. Assim sendo, a atividade de saúde desenvolvida na escola deve ser capaz de propiciar aos discentes caminhos de escolha livre e de maneira responsável, considerando as suas dimensões e inserções (VENTURI, 2013; MORH, 2002).

Apesar da importância da educação em saúde para a formação de discentes autônomos para escolha de seus comportamentos e atitudes, percebe-se que na educação em saúde há também dificuldades existentes nesse processo. Gazzinelli *et al.* (2005), aponta que a educação em saúde deve fazer parte da população, entretanto, as intervenções e atividades a serem realizadas têm de considerar todo o contexto da população a ser trabalhada, valorizando os costumes, modelos e símbolos sociais representativos para aquele grupo.

Em pesquisas realizadas em uma escola de ensino médio por Lousan, Duarte e Lanza (2017), os docentes quando questionados sobre as metodologias que empregavam para trabalharem com a educação em saúde revelaram a predominância do uso de livros didáticos, apostilas, vídeos e imagens sobre o enfoque de aulas tradicionais e participativas. Para esses autores, tal panorama deve ser problematizado, viabilizando para os discentes a utilização de diferentes recursos e propostas metodológicas que propiciem um ensino diversificado e motivador com diferentes propostas.

Serra (2013, p.125) aponta que o desenvolvimento de trabalhos na temática da saúde deve considerar: “uma tomada de posição frente a problemas sociais presentes na sociedade atual, concepções, estratégias, metodologias que orientam a sua prática no contexto escolar”.

As peculiaridades cultural e ambiental de cada comunidade exigem que as ações, incluindo as atividades e metodologias que partam de tal especificidade. Sendo assim, uma das formas de perder tempo em ações de educação e saúde é desconsiderar a realidade vivida pelos seus alunos; essa mesma situação é observada quando o conhecimento popular é distanciado das situações de ensino, sendo que a melhor forma de trabalhar nesse contexto é valorizando e partindo por meio desses conhecimentos para a efetividade da aprendizagem (MORH; SCHALL, 1992).

Considerando o que foi posto e da necessidade de contribuir no enfoque da preparação docente para trabalhar aspectos da saúde e também da necessidade de alternância de metodologias para apresentar os conteúdos de saúde na educação básica, é que propusemos a realização da pesquisa apresentada nesta dissertação. Neste caso, adotamos no processo formativo com um grupo de licenciandas em Pedagogia a literatura de cordel, entre outros recursos como instrumentos para articular os conhecimentos das plantas medicinais sobre o enfoque da saúde. No tópico a seguir discutimos a importância da temática nessa perspectiva.

1.3 Importância das plantas medicinais para a educação em saúde

*Desde os tempos medievais
Nossos sábios ancestrais
Quando surgia um problema
De doenças corporais
Seu médico e sua farmácia
Estavam na eficácia
Das plantas medicinais
Monteiro, 2004*

Por ser inerente à própria subsistência do ser humano, pelo histórico da utilização das plantas medicinais, percebe-se que durante séculos foi utilizada em múltiplas culturas no principalmente pela indígena e negra. Desde 3000 AC, há indícios de rituais com as plantas medicinais, na Índia (AZEVEDO, 2017). Atualmente, as plantas medicinais ainda são amplamente consumidas, tendo grupos que a sua utilização ainda compõe a principal fonte de recursos no tratamento e na prevenção de doenças.

As plantas medicinais podem ser caracterizadas como aquelas que: [...] contém substâncias bioativas, [...] possuem características que ajudam no tratamento de

distúrbio das funções de um órgão, da psique ou do organismo como um todo, melhoram a qualidade de vida (XAVIER, 2020, p. 5)

Outra definição que ajuda a clarificar o conceito de plantas medicinais é da Organização Mundial de Saúde-OMS (2002), que define as plantas medicinais como “toda aquela que administrada ao homem ou ao animal por qualquer via ou forma, exerça alguma espécie de ação farmacológica.”

Cabe ressaltar que as substâncias envolvidas nas plantas medicinais que lhes conferem atuação terapêutica são os princípios ativos. De acordo com sua composição química, podem ser classificadas como: Alcaloides, óleos essenciais, cumarinas, mucilagem, flavonoides, antroquinonas, Glicosídeos, Resinas, Tanninos e Saponinas. Esses componentes químicos podem causar intoxicações tanto por ser humano quanto para outros animais (XAVIER, 2020).

Nesse sentido, outro agrupamento das plantas medicinais diz respeito à sua qualidade e eficácia. Portanto, podem ser alocadas em categorias segundo a sua funcionalidade no organismo “calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função reguladora intestinal, colagogas, depurativas, afrodisíaca, abortiva, remineralizantes e reconstituintes” (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005, p. 3).

Além desses benefícios, quando a utilização das plantas medicinais é realizada adequadamente esta contribui “ajudando no combate de doenças infecciosas, doenças alérgicas, disfunções metabólicas” (PEREIRA E DEFANI, 2007, p.3).

Em uma visão mais idealizadora, as plantas medicinais são apresentadas como uma conexão entre o ser humano e o ambiente. Em consonância com essa relação há uma ajuda da natureza para normalizar a imunidade, propiciar a desintoxicação, auxiliar nas funções fisiológicas e imunológicas do organismo (FRANÇA *et al.*, 2008).

Devido a essas propriedades, concordamos que plantas medicinais para fins terapêuticos tiveram como veiculação os conhecimentos passados de geração a geração, sendo que este saber foi imprescindível para tratamentos de saúde e manutenção do bem-estar da população, principalmente de baixa renda (CAVAGLIER; MESSEDER, 2014; VIEIRA *et al.*, 2014; AZEVEDO, 2017).

Entretanto, esse panorama de larga utilização foi mudando conforme os processos de industrialização. Surge então a terapêutica sintética e, paulatinamente, para

os processos de indústrias farmacêuticas geridas por empresas multinacionais. Esses fatores acarretaram o distanciamento e até mesmo a negligência em torno do emprego das plantas medicinais e das tradições populares (FRANÇA *et al.*, 2008).

Em razão desse distanciamento, nas últimas décadas há um processo de religação dos saberes populares sobre plantas medicinais em consonância com o conhecimento científico. Tal prática tem sido incentivada pela ONU. No Brasil não é diferente, já que houve a aprovação de marcos regulatórios fomentando a utilização das plantas medicinais para protocolos e práticas do Sistema Único de Saúde – SUS. Nessa perspectiva, podemos citar a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), o Ministério da Saúde publicou a Relação Nacional de Plantas do Interesse ao SUS (RENISUS); entre outros com o intuito de incentivar e propagar a inserção das plantas medicinais para a saúde (COSTA, 2020).

Considerando a importância das plantas medicinais, é notório que suas funcionalidades e usos perpassam um caminho cultural em que esses conhecimentos são repassados de geração em geração. Nesse sentido, reconhecemos a importância das plantas no cotidiano dos discentes. Isso ocorre, pois na cultura popular ainda se tem o entendimento que as plantas medicinais por serem naturais não há substâncias químicas (MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001), por causa disso, a necessidade de se contextualizar em sala de aula essa temática com potencial para além da saúde pública.

De acordo com a BNCC, no segundo ano do ensino fundamental as plantas medicinais devem ser abordadas com o objetivo de que os alunos reconheçam as espécies medicinais, sinalizando que não com finalidade apenas de compreender os seus benefícios para a saúde humana, mas promovendo a consciência, o respeito e a sustentabilidade. Portanto, a BNCC reconhece a importância de apresentar os conteúdos sobre o meio ambiente de forma articulada e que os alunos compreendam a influência destas no seu cotidiano de maneira que possa corroborar para agir com autonomia e responsabilidade. Em vista disso, é possível integrar uma perspectiva holística para esse tópico, de modo que possibilite conexões entre impactos ambientais, economia, qualidade de vida, meio ambiente e botânica.

Apesar dos benefícios ocasionados pelo uso das plantas medicinais e do leque de variedades que constituem os seus efeitos, ainda são recorrentes a sua utilização de

modo errôneo principalmente em decorrência da falta de informações (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005; MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001). Nessa vertente, a seguir trataremos sobre a intoxicação por plantas medicinais, temática esta que tem direcionado nossa pesquisa no campo do ensino de ciências/saúde.

1.4 Intoxicação por plantas medicinais

*Pra misturar uma planta
Com outra planta, depende
Da pessoa conhecer
Donde uma e outra descende,
Isso aí requer cultura
Porque senão a mistura
Em vez de curar ofende.
Monteiro (2004)*

Em face aos dados apresentados na seção anterior e em virtude das plantas medicinais serem reconhecidas por apresentarem benefícios para a saúde, há uma ilusão de que por ser natural não faz mal (MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001; NICOLETTI *et al.*, 2007). Apesar dos benefícios elencados e da funcionalidade no que diz respeito ao uso das plantas medicinais em larga escala, Mendieta *et al.* (2014, p.681) alertam sobre a toxicidade destas. Para os autores, “toda planta apresenta alguma toxicidade em determinada dosagem, porém, a denominação de plantas tóxicas se conceitua a todos os vegetais que através do contato, inalação ou ingestão, acarretam danos à saúde”.

Assim, o consumo sem a prescrição médica e sem um entendimento dos efeitos colaterais decorrentes que podem ser por: interação planta medicinal e medicamentos, planta medicinal com planta medicinal, doenças crônicas com plantas medicinais. Além dessas interações, ainda é necessário estar atento para o ambiente onde a planta é retirada, de modo a evitar resíduos e sujidades. Portanto, há a necessidade de observar as indicações terapêuticas, contraindicações, precauções de uso, efeito adversos, vias de administração e posologia (dose e intervalo), tempo de utilização e prescrição.

Esses cuidados devem ser ponderados, pois a utilização das plantas medicinais pode ocorrer a partir das diferentes áreas da organografia das plantas como cascas, raízes, folhas, sementes e frutos. Portanto, essa escolha dependerá da erva que será

usada e da funcionalidade que se espera. Além disso, deve-se atentar para as formas de preparação dessas plantas, tinturas, compressas, bochechos, cataplasma, entre outros (REZENDE; COCCO, 2002).

Diante destas multiplicidades de fatores que podem interferir na potencialidade ou gravidade decorrente da utilização das plantas medicinais, fica evidenciada a necessidade de conhecer as entrelinhas desse processo, no que diz respeito a dosar o seu uso, atentando para as suas contraindicações e também à posologia das plantas medicinais.

No sentido de reafirmar os múltiplos casos de intoxicação decorrente de plantas medicinais, Xavier (2020) argumenta que:

Entre o grande número de plantas empregadas como plantas medicinais podem causar danos os mais diversos à saúde do consumidor. Tais danos dependem de diferentes fatores, tais como a parte empregada do vegetal, época de colheita, modo de secagem e conservação, quantidade empregada, forma de emprego, via de administração ou ainda da própria sensibilidade individual do consumidor, peso, idade, estado geral e até mesmo sexo ao qual pertence, sensibilidade da pele, por exemplo, segundo a cor da mesma (XAVIER, 2020, p. 32).

Os impactos decorrentes da intoxicação podem ser visualizados nos Dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), em 2010, foram registrados 1.132 casos de intoxicação de plantas no Brasil. Vasconcelos, Vieira e Vieira (2009) apontam que as intoxicações entre os adultos também são frequentes, sendo causadas, principalmente, pelo uso inadequado das plantas medicinais, plantas alucinógenas e abortivas. Segundo a Fundação Oswaldo Cruz (2016), o SINITOX, registrou no seu sistema no ano de 2010 no Brasil 80.082 casos de intoxicação humana, sendo 958 causados por plantas.

Relacionados ao fator posologia, Brasil (2006) adverte que devido aos constituintes das plantas medicinais, também conhecido como princípios ativos, a utilização indiscriminada pode derivar complicações, tais como: lesões no fígado e nos rins, além de abortivos. Ademais, pode ocorrer interações com medicamentos e por conta das condições do organismo dos indivíduos que as consomem. Embora haja esse cenário, Azevedo e Silva (2006) apresentam que ainda faltam políticas públicas, já que as populações mais pobres continuam utilizando as plantas medicinais em larga escala e

indiscriminadamente, sofrendo intoxicações e levando ao óbito por conta de desinformações.

Portanto, a intoxicação por plantas medicinais é apontada como um grande problema de saúde pública no Brasil. Os estudiosos discutem sobre essa temática os possíveis elementos que podem causar intoxicações por intermédio do uso das plantas medicinais; dentre estas estão relacionadas à posologia, à dosagem, à contaminação do material vegetal utilizado. Em contrapartida, os autores reiteram os cuidados que devem ser requeridos já que em última instância esses fatores podem conduzir o indivíduo ao óbito (ARNOUS, SANTOS E BEINNER., 2005; MENDIETA *et al.*, 2014; BONIL E BUENO., 2016).

Há que se refletir ainda sobre intoxicação, que em alguns casos pode ocorrer pelo fato da planta ser imprópria para o consumo: As plantas tóxicas são assim denominadas por apresentarem substâncias biodisponíveis capazes de causar alterações metabólicas, tais alterações são reconhecidas como sintomas de intoxicação” (VASCONCELOS; VIEIRA; VIEIRA, 2009, p. 1). Nesse sentido, há algumas espécies cujos estudos comprovam que podem ser tóxicas para o organismo, dentre essas estão: *Dieffenbachia picta Schott.* (comigo-ninguém-pode), *Euphorbia pulcherrima Willd.* (bico-de papagaio), *Euphorbia milii L.* (coroa-de-Cristo), *Euphorbia tirucalli L.*(avelós), *Fleurya aestuans L.* (urtiga). Em face do exposto, é fundamental entender a diferença entre uma planta tóxica e uma planta medicinal.

Outra forma de intoxicação além das plantas tóxicas, é mediante a utilização das plantas medicinais. Conforme conceituamos anteriormente, estas, a princípio, são plantas com propriedades terapêuticas, mas de acordo com o seu emprego, podem causar intoxicação. Este é o caso da Babosa (*Aloevera L.*), Camomila (*Matricaria recutita L.*), Castranha da Índia (*Aesculus hippocastanum L.*), Erva Cidreira (*Melissa officinalis L.*), Carqueja (*Baccharis trimera L.*) e Espinheira Santa (*Maytenus ilicifolia M.*). Bonil e Bueno (2016) retratam que essas plantas apresentam inúmeros benefícios para o organismo, mas quando os aspectos referentes à sua posologia são negligenciados, estas podem desencadear múltiplos efeitos colaterais. Citamos esses exemplos, pois são plantas utilizadas no nosso cotidiano e também há pesquisas evidenciando serem amplamente utilizadas no Nordeste (SOUZA *et al.*, 2019). Diante

disso, cabe ressaltar que essas plantas não são tóxicas, mas seu uso irracional, ocasiona implicações.

Dado o exposto, torna-se fundamental o conhecimento das medidas necessárias para o manejo das plantas medicinais para a população, tendo em vista evitar intoxicações e engajar um recurso que possa contribuir para a cura de doenças e evitar os efeitos colaterais. Para isso ocorrer, França *et al.* (2008) retratam ser importante a disponibilização de orientações referentes à preparação das plantas medicinais, incluindo “limpeza, armazenamento, tempo de vida útil das ervas e contraindicações do produto, para minimizar a probabilidade de efeitos adversos ou de outros problemas de saúde, a exemplo da intoxicação” (FRANÇA *et al.*, 2008, p. 201).

Em face dos dados apresentados, concordamos com Mendieta *et al.* (2014) ao considerar que a melhor maneira de corroborar na diminuição dos casos de intoxicação é por meio de ferramentas que propaguem o acesso à informação para a população. Essa importância pode ser extrapolada também para o contexto escolar, com o intuito de tecer significativas relações entre o conhecimento popular e o conhecimento científico, uma vez que essa relação possibilita os conhecimentos necessários para uma alfabetização científica (CHASSOT, 2000).

Concordamos com Lorenzetti e Delizoicov (2001) quando apresentam a contribuição do ensino de ciências nos anos iniciais, sinalizando principalmente que um de seus objetivos é a alfabetização científica. Dessa forma, acreditamos que a realização de processos formativos trabalhando a educação em saúde com interface das plantas medicinais, é um potencial caminho para a alfabetização científica.

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES, CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO E ENSINO DE CIÊNCIAS

A sociedade contemporânea é demarcada por frequentes mudanças, sejam elas em seus contextos culturais, sociais, políticos e econômicos, apresenta conjecturas cada vez mais incertas e desafiadoras. Em meio à pluralidade de contextos nos quais estamos vivenciando, torna-se ainda mais insurgente pensar e refletir sobre a educação, principalmente no que se diz respeito à formação docente, já que estes profissionais são agentes indispensáveis da prática pedagógica.

A importância da formação docente pode ser facilmente visualizada neste momento de emergência sanitária causada pelo Sars-CoV-2. Formar-se para a mudança e para as incertezas tornou-se imperativo desses tempos de modernidade líquida, reafirmando a necessidade da formação docente e de construtos que permitam (re)conhecer, refletir, avaliar e propor práticas educativas que possam reverberar nesse exercício de formar profissionais para lidar com as incertezas e demandas requeridas pelas oscilações da hodiernidade.

Uma dessas características que está imersa na caracterização do profissional professor é o conhecimento pedagógico do conteúdo, elemento que estabelece uma base de sustentação para o trabalho docente, para que o professor ministre o conteúdo da disciplina, desenvolva relações lógicas de representação com o objeto de estudo, buscando efetivamente diferentes modos de transmitir o conteúdo.

Reiteramos que essa dimensão é imprescindível para a formação de professores, e, portanto, reconhecer essas perspectivas na formação inicial dos professores nos fornece subsídios para refletir em como tem sido visualizada as entrelinhas do ensino de ciências no âmbito do curso de Pedagogia, e quais rumos a níveis de procedimentos que permitam transpor esses aspectos a nível de tecer contributos para uma formação condizente com os pressupostos de Imbernón (2011) amparado no formar no contexto da mudança e para a mudança.

Nesse sentido, conceber melhorias na educação sem refletir sobre os aspectos que se assentam a formação docente e as entrelinhas da docência torna-se um processo

vão. Nesse itinerário, Nóvoa (1999) acredita ser impossível alguma mudança no cenário educativo que não perpassa à formação de professores.

O emprego da profissionalidade docente ensejou na pesquisa a partir de 1970 desde então essa perspectiva da formação tem sido fortalecida por diferentes teóricos que visam retratar os saberes, as competências, as vivências e trajetórias dos professores (IMBERNÓN, 2011; NÓVOA, 2009). A expressão desse movimento incidiu no desenvolvimento de ações formativas em cursos de licenciatura e também de formação continuada (ALMEIDA *et al.*, 2019).

À vista disto, procura-se estabelecer no que consiste ser um professor. Quais são as formas de concepções da docência? O que delimita e distingue o professor de outras classes? De acordo com Roldão (2007), responder esses questionamentos é desafiador, haja vista que o emprego docente deve ser analisado em torno de uma perspectiva sócio-histórica, portanto, alocado segundo os objetivos, intenções e conjectura social. Sendo assim, os papéis, atribuições e delimitações do que é ser docente exerce uma constante evolução. Todavia, há uma característica basilar dessa profissão que corresponde à ação de ensinar (ROLDÃO, 2007a).

Ainda nesse quesito, a mesma autora destaca que saber mediar não é um dom, muito menos uma técnica, ou tem como sentido a vocação, mas é ser um profissional de ensino que tem apostes complexos, coadunando com o conhecimento específico (ROLDÃO, 2007).

Imbernón (2011) também reflete sobre a amplitude em torno da profissão docente, preferindo analisar na perspectiva de “modelo da profissão como processo”, em que estaria incluída a formação docente. Entretanto, se é necessário interpor a docência como profissão, deve-se pensar também que esse exercício tem como premissa basilar que os conhecimentos específicos que o professor comporta seja um meio que propicie a cidadania e a dignidade dos estudantes.

Nessa perspectiva, correspondente a ação de ensinar mais uma vez, esboçamos um quadro complexo, tal como apresenta Maria Roldão:

Mas coloca-se a este respeito um conjunto de questões, quer históricas quer conceptuais: por um lado, importa saber o que se entende por ensinar, o que está longe de ser consensual ou estático; por outro, o reconhecimento da função não é contemporâneo do reconhecimento e afirmação histórica de um grupo profissional associado a ela. Pelo contrário, a função existiu em muitos formatos e com diversos estatutos ao longo da história, mas a emergência de um grupo profissional estruturado em torno dessa função (ROLDÃO, 2007a, p. 94).

Em observância às múltiplas composições da definição da profissionalidade docente, atualmente há um consenso de que conceber a profissionalização docente apenas como transmissão de conteúdo é uma tarefa simplória, portanto, apontamos para a necessidade de refletir sobre o processo de profissionalização docente e sobre as especificidades que constituem essa categoria. Por mais que por muito tempo esse ideal tenha sido estigmatizado, já que “saber um determinado conhecimento é requisito suficiente para a docência”. Essa visão deturpou à docência. Portanto, ressaltamos a necessidade de quebrar tal paradigma, apresentando as vertentes do trabalho docente de modo fidedigno, considerando as complexidades no tocante a essa profissão (SHULMAN, 1987; BIZZO, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2015; IMBERNÓN, 2011; NÓVOA, 2009; ROLDÃO, 2007; ROLDÃO *et al.*, 2009; SHULMAN; SHULMAN, 2016; entre outros).

Nessa lógica, Roldão (2007b, p. 98) problematiza o olhar para as demandas docentes que por um lado pode ser limitado ao praticismo, no entanto, contemplando as dimensões do “saber fazer, saber como fazer, e saber porque se faz”.

Nóvoa (2017) constrói um panorama sobre a formação de professores. Para este autor, a lacuna onde busca entrelaçar pesquisa e prática, surge da necessidade de repensar a formação de professores tanto na formação inicial, quanto na continuada. Construindo modelos que idealizem a preparação, entrada e desenvolvimento docente. Por mais que pareça fácil seguir esses pontos, eles se desdobram em programas que permitam vivências significantes da realidade escolar. O autor sugere a formação de um *rearranjo institucional nas universidades* com aportes mais direcionados para a formação docente, no intuito de dialogar com os professores e subsidiar um compromisso com a escola.

O mesmo autor acrescenta que o processo de reflexão no que diz respeito à aprender o que é ser professor deve ser balizado em constante autorreflexão e autoconhecimento, partindo do pressuposto que o fazer docente é um trabalho “*metódico, sistemático*” (p.1121). Simultaneamente, é essencial reforçar dispositivos e práticas de formação de professores baseadas numa investigação que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar (NÓVOA, 2009).

Nesse sentido, há duas abordagens preponderantes na literatura que refletem sobre as especificidades do ensino. A proposta de Donald Schön tem como princípio a epistemologia da prática, cujo pressuposto é de que a partir de uma reflexão sobre sua prática, o docente busca a construção dos saberes e seu constante aperfeiçoamento. A outra perspectiva é baseada em Lee Shulman e propõe uma perspectiva analítica em que se juntam conhecimentos de base, a exemplo do conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento curricular, entre outros (ROLDÃO *et al.*, 2009). Nesse cenário, o presente trabalho, visa ampliar as discussões em torno da segunda perspectiva. Para isso, baseamo-nos nos escritos de Shulman (1986; 1987).

Compreender como os professores iniciantes aprendem a ensinar foi um dos projetos iniciais propostos por Lee Shulman, sobretudo numa tentativa de desenvolver conselhos e apontar um suporte para trabalhar no âmbito dessa formação inicial (SHULMAN, 2014).

Roldão *et al.* (2009), pesquisadora que vem se dedicando a estudar a formação dos professores e as especificidades da docência e do ensino, após pesquisas no campo, apontou para a necessidade de investir na produção de conhecimento de futuros professores, visando propor caminhos que não apontem para espaços do tecnicismo ou numa visão redutora da docência em pesquisas na formação inicial.

Em entrevista recente a Born, Prado e Felipe (2019), Shulman reflete sobre caminhos para o exercício da docência na atualidade, sobre a qual também consiste o olhar para a formação inicial. Portanto, incentiva que além do conteúdo, as universidades considerem dar o suporte para a inserção de literatura, acesso às manifestações culturais, por exemplo, o teatro e a proposição de longos diálogos e

inserções em estudo de casos. Para o autor, essas atividades no contexto da licenciatura podem fomentar a formação de líderes com uma visão não somente conteudista, mas também conceder mecanismos para vivenciar a interdisciplinaridade. Esses fatores impactam diretamente os mecanismos de tradução e apresentação do conteúdo que será posteriormente somada a sua prática pedagógica.

Este autor propõe que refletir sobre o PCK dos professores pode contribuir significativamente para o processo de formação docente, e, também beneficiar o processo educativo de modo geral, tendo em vista que as dimensões da formação reverberam na sala de aula.

Nóvoa (1999) incentiva a busca de caminhos no âmbito da formação que valorizem os saberes e as dimensões, no sentido de transformar o conhecimento em experiência para a proposição de um saber profissional de referência, e engajado com as reais necessidades do profissional requerido pela sociedade.

2.1 Contribuições de Lee Shulman para a Formação de Professores

(Re)conhecer que existem saberes específicos que abrangem o conhecimento apresentado pelos professores é fundamental. Embora haja no campo da educação uma diversidade de abordagens que procuram evidenciar os saberes e conhecimentos necessários ao exercício da docência e do desenvolvimento profissional docente.

Nesta dissertação optamos pela abordagem do conhecimento de base desenvolvido por Lee Shulman e adotado por outros autores para subsidiar o desenvolvimento e a análise desta pesquisa. Tal opção decorre do fato das possibilidades que vislumbramos na importância dessa abordagem no ensino de ciências, em especial, na intersecção entre conteúdo e prática pedagógica.

Sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – CPC ou PCK¹, inicialmente foi proposto por Lee Shulman, em 1986, coordenador do programa de investigação Knowledge Growth in Teaching². Este teórico desenvolveu bases sólidas no que diz

1 Pedagogical Content Knowledge sigla oriunda da abreviação na língua inglesa, Pedagogical Content Knowledge

2 Knowledge Growth in Teaching título oriundo na língua inglesa.

respeito às necessidades formativas docentes e aos encaminhamentos fundamentais que estão consubstanciados a essa profissão. Norte-Americano, nascido e criado em Chicago, Shulman, ganhou uma bolsa de estudos para a Universidade de Chicago, onde cursou graduação em filosofia e psicologia, mestrado e doutorado. Em 1963 tornou-se professor da Universidade do Estado de Michigan, onde exerceu a docência ao longo de 19 anos. Desde 1982 é professor emérito da Universidade de Stanford.

Ao longo de sua vida se debruçou nos estudos sobre a formação docente e os encaminhamentos da prática pedagógica escolar, revolucionando a reflexão sobre a profissionalização e formação docente. De acordo com Martínez (2017), foi um dos pioneiros ao refletir sobre o paradigma de que modo os professores transformam os conhecimentos disciplinares para a compreensão dos discentes e de quais elementos são substanciais para constituição de um bom professor. Entre as reflexões de Shulman é reconhecida a sua inovação já que “Ninguém antes que ele chegou a considerar a existência, no professor, de um conhecimento didático do conteúdo, diferenciado do conhecimento próprio do conteúdo” (PUENTES; AQUINO; NETO, 2009, p. 174).

A vivência de Lee Shulman inicialmente é apresentada em torno do que ele apresenta como o paradigma perdido, uma vez que tem-se a necessidade de conhecer o desenvolvimento do professor no ensino. Dessa forma, em uma conferência da Universidade do Texas, em 1983, discursou sobre as formas equivocadas de pesquisa e diagnóstico do percurso do ensino, por exemplo, o que era ensinado e por quem era ensinado, ressaltando outros aspectos que eram valorizados em detrimento do conteúdo específico, uma vez que essas avaliações e pesquisas em sua amplitude não chegaram a apresentar a relação do conteúdo com o conhecimento pedagógico conjuntamente, fortalecendo as inquietações do pesquisador e, conseqüentemente, contribuindo para desmistificar a dicotomia que envolve esses termos (MIZUKAMI, 2004; SALAZAR, 2005).

Nesse sentido, a imersão de Shulman no contexto da sala de aula e também no departamento do curso de Medicina era corriqueira, uma vez que objetivava compreender as minúcias da prática docente, o que mais tarde o ajudou a tecer o conceito de PCK.

Shulman é referência não só nos Estados Unidos, mas os seus postulados também são conhecidos e aplicados em outros países. Ele foi particularmente influenciado pelo trabalho de Schwab sobre a estrutura de diferentes disciplinas. Para Schwab, as estruturas de um assunto incluem tanto o substantivo quanto as estruturas sintáticas. As estruturas substantivas são as variedades de maneiras em que os conceitos básicos e princípios das disciplinas são organizadas para incorporar seus fatos. Já a estrutura sintática de uma disciplina é o conjunto de maneiras da qual verdade ou falsidade, validade ou invalidez são estabelecidas (SHULMAN, 1986). Essa estrutura de conceitos desenvolvidos por Schwab, ressurgiu nos trabalhos de Lee Shulman sobre o conhecimento do professor (GAIA *et al.*, 2007).

Nesse sentido, Shulman (2008) apresenta algumas vivências e atribuições dentre os cargos e funções desenvolvidos por ele ao longo de sua jornada acadêmica e profissional, nas quais podemos pontuar:

- Co-diretor Fundador do Instituto para Pesquisa em Ensino na Universidade de Michigan, 1976;
- Presidente da Associação Americana de Pesquisa Educacional (AERA - American Educational Research Association);
- Membro da Academia Nacional de Educação (National Academy of Education), tendo assumido tanto a vice-presidência quanto a presidência dessa organização.

Além disso, é interessante ressaltar que participou ativamente de sindicatos e que recebeu muitos prêmios (GAIA; CESÁRIO; TANCREDI, 2007; SHULMAN, 2008). Dentre eles, destacamos:

1977 – Prêmio distinto do corpo docente, da Universidade do estado de Michigan;

1987 – Prêmio de Liderança Distinta, Associação de Educadores de Professores;

1989 – Prêmio da American Educational Research Association para contribuintes para a pesquisa educacional;

1995 – Prêmio EL Thorndike por Diferentes Contribuições Psicológicas para Educação, American Psychological Association.

Um dos pontos retratados por Shulman ao longo de sua carreira é este: o reducionismo no qual a formação de professores corriqueiramente tem trilhado, dando importância aos parâmetros utilizados para designar um docente “ideal”, sendo que estes apresentam incoerências, atribuindo ênfase a algumas práticas pedagógicas gerais e esquecendo-se da amplitude na qual está vinculada às necessidades formativas docentes, principalmente no que diz respeito ao conteúdo.

Esse paradoxo resulta em professores com dificuldade de tecer relações entre o que sabe (ou não) e como sabe (ou não). Nesse sentido, é perdida a essência docente que além de outras implicações, tem como premissa basilar apresentar/explicar um determinado conteúdo para outro que não saiba. O autor exemplifica essa negligência na citação abaixo:

[...] Avaliações de professores na maioria dos estados americanos consistem em algum tipo de combinação de testes de habilidades básicas, um exame de competência no conteúdo ensinado e observações de aula para garantir a presença de certas condutas gerais de ordem pedagógica. Dessa forma, eu diria que o ensino é trivializado, suas complexidades são ignoradas e suas demandas, reduzidas. Os próprios professores têm dificuldade para articular o que sabem e como o sabem (SHULMAN, 1987, p. 6).

Essa dimensão retratada por Shulman revela o quão essas avaliações e esse olhar fragmentado para a profissão docente limitam as bases de conhecimentos inerentes aos professores que perpassam o contexto da sala de aula, tais como: conhecimento do currículo e das dimensões psicológicas dos discentes. Portanto, as complexidades do trabalho docente são ignoradas.

Dessa forma, também há prelúdios desse questionamento, em Shulman (1986), em que o autor retoma que ao ler pesquisas da área de ensino, percebia uma ausência de questões centrais. Tal carência partia de perguntas e direcionamentos em torno do conteúdo, por exemplo: como as explicações são oferecidas? Como professores decidem o que ensinar? Quais os mecanismos são utilizados para representação do conteúdo? Como lida com o questionamento dos discentes? Quais são as fontes do seu conhecimento? O que faz um professor saber e quando ele/a veio saber disso? Como novos conhecimentos são adquiridos? Essas questões propiciaram paulatinas reflexões

cíclico de reflexão e interpretação pelo professor que permite a transformação do conteúdo para o ensino, portanto, em um formato cíclico (FREIRE; FERNANDEZ, 2015a). Há de se ressaltar que este ciclo é composto por compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e novas compreensões, conforme Shulman (2014).

A *compreensão* consiste em que o professor compreenda um conjunto de ideias ou conteúdo a ser ensinado. Além disso, saber como funciona a ideia em torno do mesmo assunto e de outros assuntos, pois essa base propicia o entendimento não só do conteúdo, mas também dos propósitos de se aprender esse assunto. Daqui podemos sintetizar que essa etapa é importante, pois o ato educativo compreende saber o que ensina e porque se ensina.

A *transformação* é uma etapa imprescindível, pois com o saber da compreensão é importante encontrar caminhos para externar esses conhecimentos para os estudantes. Esta etapa subdivide-se em: a) Preparação do material a ser utilizado; b) representação das ideias, representações e analogias; c) seleções baseadas nos métodos; modelos de ensino; d) adaptação das representações de acordo com o público alvo.

A *instrução* que já adentra o chão da sala de aula, portanto, é o aspecto mais observável. Tem como foco o ato de ensino que inclui organização e gerenciamento da sala de aula, explicações claras, debates e interação com os estudantes, entre outros aspectos. A compreensão do professor vai reverberar fortemente nesta etapa.

A *avaliação*, processo que possibilita tirar dúvidas, esclarece possíveis distorções e má interpretações dos conteúdos. É também o momento no qual o professor direciona o seu olhar para lidar com possíveis reconstruções. Essa etapa é um caminho que leva ao tópico posterior, sendo este a reflexão.

A *reflexão* consiste em revisitar a sua prática, traçando um olhar de reconstrução na qual as experiências servirão de apoio para pensar nos objetivos e nas ocorrências na sala de aula.

A *nova compreensão* por meio dos aspectos refletidos a prática, tende a ser ressignificada; culminado em novos repertórios, no sentido de balizar os docentes de artefatos para sua práxis educativa.

Mesmo esses componentes sendo alinhados dessa maneira, estabelecendo um ciclo, o próprio autor esclarece que o MRPA não é estático, já que pode ocorrer não necessariamente nessa ordem, além disso, há até casos que algumas dessas etapas nem

possam ocorrer. Por isso é importante balizar as complexidades e as múltiplas vertentes que podem englobar o trabalho docente (SHULMAN, 1986).

A finalidade desse modelo de MPRA também é proposto por Shulman levando em consideração que a formação docente não deve ser intermediada por manuais e roteiros que estigmatizam o fazer docente. É importante compreender que o ensino não é estático, mas que suas perspectivas e variedades, principalmente em relação às singularidades da turma e dos discentes, exigem uma constante prática reflexiva para obter êxito. Vale ressaltar que esse processo pode subsidiar o desenvolvimento e a aptidão do professor para atuar em diferentes contextos, turmas e alunos.

2.3 Base de Conhecimento para o Ensino

Outro construto de Lee Shulman para a investigação no ensino se refere à base de conhecimentos. Esta apresenta conhecimentos necessários para desenvolver a docência, tais como habilidades, compreensões e entendimentos para que o professor possa balizar a sua prática pedagógica.

Na acepção de Mizukami, a base de conhecimento de Lee Shulman consiste em:

[...] um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processo de ensinar e de aprender. [...] Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional (MIZUKAMI, 2004, p. 33).

Shulman, em 1986 no seu artigo intitulado “Those who understand: knowledge growth in teaching” esboçou três categorias sobre o conhecimento de base para os professores (BACKES *et al.*, 2017; MIZUKAMI, 2004; SHULMAN, 1986; VIEIRA; ARAÚJO, 2016).

- a) conhecimento do conteúdo da matéria a ser ensinada;
- b) conhecimento pedagógico do conteúdo;
- c) conhecimento do currículo.

O conhecimento do conteúdo da matéria a ser ensinada trata-se da quantidade e organização do conhecimento na mente do professor, do conhecimento específico sobre a sua matéria. Nesse sentido, a sua eficácia incidirá na organização do objeto e dos aspectos conceituais, procedimentais e de representação. O conhecimento do conteúdo é basilar, pois sem ele não tem como se alicerçar as outras categorias de base.

O segundo, o conhecimento pedagógico do conteúdo ou da matéria, trata-se da amálgama entre apresentar o conteúdo de forma palpável para os alunos, por meio de técnicas e procedimentos. Essa base reverbera na seleção de matérias e também na condução das aulas. Por ser um aspecto importante no delineamento do nosso trabalho, em seção posterior, esse conceito será explorado em um nível mais aprofundado.

O terceiro, o conhecimento curricular, trata-se do ensino em determinados níveis, para tanto há de se reconhecer que é representado por toda gama de programas projetados para o ensino. Esse é importante pois vai permitir agregar a interdisciplinaridade, já que a proposta é que o professor consiga relacionar o seu conteúdo com outros temas e questões.

Desse modo, em acordo com a sua nova organização, o autor distribui e apresenta sete conhecimentos imprescindíveis para a formação docente. Em processos de desenvolvimento da sua teoria, Shulman (1987) agrega mais quatro categorias ao conhecimento de base fundamentais para asseverar o trabalho docente, a saber:

a) O conhecimento pedagógico geral com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;

b) O Conhecimento dos alunos e de suas características que abrange concepções e preconceções dos estudantes, história de vida, forma de aprendizagem, etc. No intuito de acolher a necessidade de aprendizagem deles;

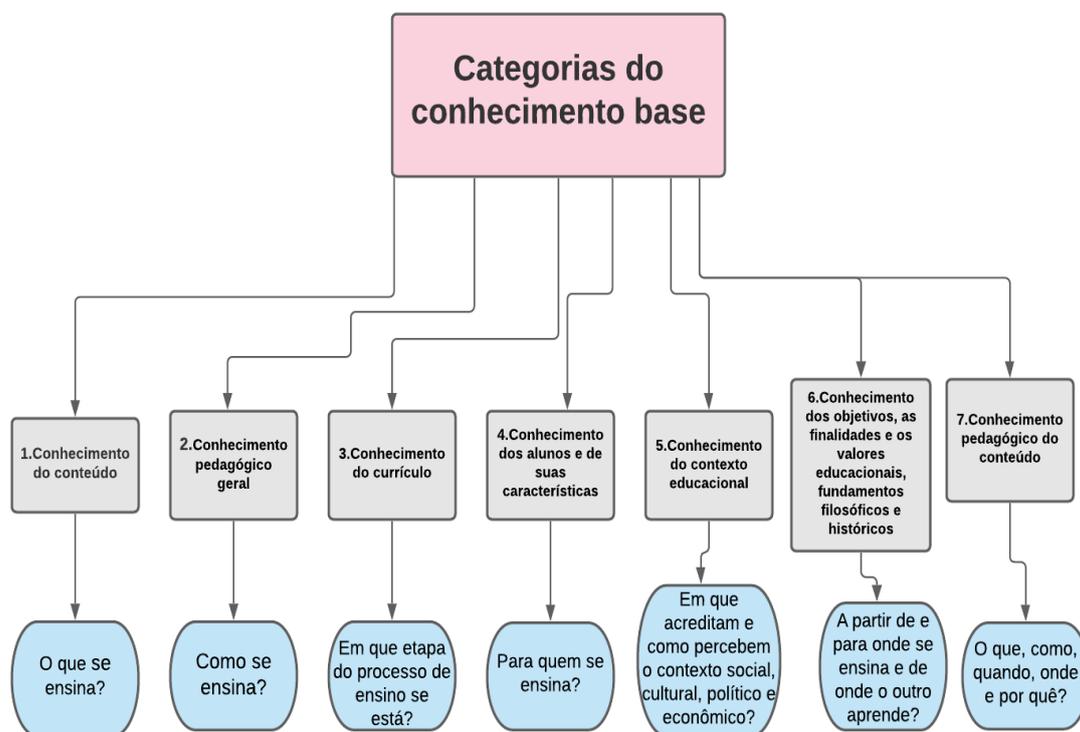
c) O Conhecimento de contextos educacionais em que se compreende o funcionamento do grupo ou da sala de aula, além de saber aspectos sobre a gestão e funcionamento dos sistemas educacionais e também características das comunidades e suas culturas;

d) O conhecimento dos objetivos, as finalidades e os valores educacionais, fundamentais filosóficos e históricos consiste em compreender do meio, considerando que os discentes já vêm com uma bagagem de compreensão de vivências e de cultura.

Desse modo, a composição fica assim: a) conhecimento do conteúdo; b) conhecimento pedagógico geral; c) conhecimento curricular; d) conhecimento pedagógico do conteúdo; e) conhecimento das características, dos aspectos cognitivos, das motivações dos estudantes; f) conhecimento dos contextos educativos; g) conhecimentos das finalidades educativas, dos valores educativos e dos objetivos.

Resumidamente, podemos observar esses conceitos e as perguntas que os orientam conforme retratamos na figura 2.

Figura 2 - Categorias do Conhecimento Base



Fonte: Elaboração própria, a partir de Shulman (1987).

Embora Shulman tenha esboçado as categorias de base do conhecimento, reconhece que esta não tem caráter fixo e final devido às pluralidades, ambiências e contexto no qual o ensino perpassa e, portanto, argumenta sobre a necessidade de investigações sobre os desdobramentos dessas entrelinhas, no intuito de reorganizar, e expandir conforme a precisão vigente.

Shulman (1987) desenvolve as fontes para a base de conhecimento. Essas fontes ressaltam que não é somente ter conhecimento do conteúdo, mas reforça construtos baseados numa formação humanística que se desdobra na compreensão do aluno na sala de aula. Sendo estas: a) formação acadêmica na área de conhecimento; b) Os materiais e o entorno do processo educacional; c) pesquisas sobre escolarização, organizações

sociais e fenômenos culturais e sociais que afetam o que os professores sabem, entre outros, e por fim d) a sabedoria agregada com prática.

Diante dessas atribuições sobre as bases de conhecimentos, é importante ressaltar que o PCK é um dos conhecimentos de bases mais difundidos pela literatura (ALMEIDA *et al.*, 2019; CRISPIM; SÁ, 2019; FERNANDEZ, 2015). Por ser também um dos pilares da presente pesquisa, no próximo tópico discutimos sobre a sua estruturação.

2.4 Lee Shulman e o PCK

Em seu artigo intitulado “Conhecimento e Ensino: Fundamentos para a Nova Reforma”, Shulman (2014) aponta para significativas reflexões que contribuíram para esboçar as suas confabulações sobre o PCK. Inicialmente, por meio da seguinte indagação: o que será que diferencia um especialista na área de um professor? Por exemplo: um biólogo de um professor de biologia.

Mediante esse questionamento, o autor enquadra ambas as peculiaridades e enfatiza como se dá essa distinção. Nesse sentido, além de saber o conteúdo, o que diferencia o professor de um especialista é o conhecimento pedagógico, por meio do qual fornece subsídios em interlocução com o conhecimento do conteúdo para amparar a prática docente. Portanto, a interface desses dois conceitos foi nomeada pelo autor como conhecimento pedagógico do conteúdo.

Essa discussão também é retomada por Grossman, Wilson e Shulman (2005), esclarecendo que por enquanto os especialistas criam conhecimentos para a disciplina, já os professores auxiliam os alunos a adquirirem conhecimento em determinada área do conhecimento, portanto essa distinção se dá ao nível de finalidade.

Essa amálgama referenciada acima pode ser visualizada na prática, em que um professor pode apresentar dificuldade na explicação dos conteúdos, mesmo tendo um amplo arcabouço acadêmico sobre a temática. Visando desconstruir essas fronteiras, Shulman (2016) explicita as interfaces entre conteúdo e pedagogia, conforme citação abaixo:

Mas a chave para distinguir a base de conhecimento para o ensino está na interseção entre conteúdo e pedagogia, na capacidade do professor para transformar o conhecimento de conteúdo que possui em formas que são pedagogicamente poderosas e, mesmo assim, adaptáveis às variações em habilidade e histórico apresentadas pelos alunos. (SHULMAN, 2016, p. 22).

No tocante a esta conceituação, Shulman estabelece relações e exemplificações de como se desdobra o conhecimento pedagógico do conteúdo. O conhecimento pedagógico do conteúdo é uma categoria de conhecimento único para os professores e, de fato, do que se trata o ensino. Diz respeito à maneira como os professores relacionam seus conhecimentos pedagógicos (o que sabem sobre o ensino) aos seus conhecimentos das disciplinas (o que sabem sobre o que ensinam), no contexto escolar, para o ensino de alunos específicos. Esse esquema é representado na figura 3.

Figura 3 - Representação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Elaboração própria, a partir de Shulman (1987).

Nesse sentido, o PCK pode ser apontado como maneira pela qual o professor internaliza o conhecimento para si, de modo que o desdobramento dessa internalização propicie mecanismos de representação e de abordagem no intuito de elucidar esse conhecimento para os estudantes. Por isso o PCK incide na maneira de divisão e realocação na ordem dos conteúdos, utilização de metáforas e demonstrações (PARK; OLIVER, 2008).

Outra definição de PCK é enfatizada a partir da interpretação de Cochran, Deruiter e King (1991), baseando-se em Shulman. Para os autores, essa base de conhecimento constitui-se sobre o que os professores sabem sobre o ensino e o seu conhecimento sobre a matéria, portanto para esses autores o conhecimento pedagógico pode ser conceituado como:

[...] ³It concerns the manner in which teachers relate their pedagogical knowledge (what they know about teaching) to their subject matter knowledge (what they know about what they teach), in the school context, for the teaching of specific students. It is the jntegration or the synthesis of teachers' pedagogical knowledge and their subject matter knowledge that comprises pedagogical content knowledge. (COCHRAN; DERUITER; KING, 1991).

Em consonância com a citação acima e a integração a respeito desses conhecimentos, Lee Shulman (1987) exemplifica como se desdobra o conhecimento do conteúdo, ressaltando a importância deste, pois permite ao professor balizar o que é essencial para os discentes. Convém ressaltar que quanto maior o nível de aprofundamento do conteúdo, mais formas de representações e exemplificações podem ser manifestadas em sala de aula. Outra aliada são as vivências e conexões nas quais o professor experencia, por exemplo, se lê bastante, se tem uma relação com elementos culturais, etc. Todos esses aspectos somados podem ser úteis para o processo de ensinar. Tendo como pressuposto encaminhamentos e subterfúgios para facilitar a aprendizagem (BORN; PRADO; FELIPPE, 2019; GROSSMAN; WILSON; SHULMAN, 2005; SHULMAN, 2015).

Mizukami (2004), baseada nos postulados de Shulman, define o conhecimento pedagógico do conteúdo como:

Trata-se de um novo tipo de conhecimento, que é construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria e que é enriquecido e melhorado quando se amalgamam os outros tipos de conhecimentos explicitados na base. É uma forma de conhecimento do conteúdo. **Inclui compreensão do que significa ensinar um tópico**

³ Tradução para a Língua Portuguesa: [...] Diz respeito à maneira como os professores relacionam seus saberes pedagógicos (o que sabem sobre o ensino) com os seus conhecimentos das matérias (o que sabem sobre o que ensinam), no contexto escolar, para o ensino de determinados alunos. É a integração ou síntese do conhecimento pedagógico dos professores e do conhecimento da matéria que compreende o conhecimento pedagógico do conteúdo.

de uma disciplina específica assim como os princípios e técnicas que são necessários para tal ensino (MIZUKAMI, 2004, p. 39, grifo nosso).

Destrinchando os conceitos, podemos ressaltar que Shulman, em entrevista concedida a Born, Prado e Felipe (2019, p. 8) diz que “há certos tipos de ensino que quase ninguém pode fazer. São aqueles que requerem enorme conhecimento tanto do conteúdo a ser ensinado quanto sobre uma variedade de formas pelas quais outras pessoas podem aprendê-lo”. É daí a importância do PCK como base para essas representações e aproximações para tornar factível a compreensão para lidar com aspectos culturais, ambientais e subjetivos dos estudantes que podem requerer um nível de complexidade e tradução do conteúdo.

Shulman valoriza o conhecimento do conteúdo específico, mas enfatiza que o professor precisa pedagogizar esse conteúdo específico de modo a fazer com que seus alunos consigam entendê-lo (FERNANDEZ, 2015).

Desse modo, Shulman (1978, p. 9) no que tange à construção docente, aborda que esses profissionais “[...] devem compreender as estruturas do assunto, os princípios da organização conceitual e os princípios de investigação”. Esses são critérios mínimos que dão suporte para a capacitação profissional. Essa relevância dada por Shulman está indissociada com os fundamentos, decisões e abordagens apresentadas e preteridas pelo professor no desenvolvimento de sua prática pedagógica (NOVAIS; GALVÃO; FERNANDEZ, 2016).

Vale ressaltar que o conhecimento pedagógico é visto por Shulman, em síntese, como o retrato que se reverbera nos planos escolares e na seleção e organização dos recursos para trabalhar com o assunto que deve de fato ser ensinado, incluindo o desenvolvimento de analogias, representações e estratégias didáticas.

Em síntese, podemos apontar que Shulman mostra dois componentes que caracterizam a natureza do PCK de um professor. O primeiro é o conhecimento de estratégias instrucionais, ilustrações, analogias e explicações em que os professores utilizam para que os alunos compreendam o conteúdo. Em segundo, o conhecimento das dificuldades dos alunos e quais caminhos podem ser trilhados para tornar a aprendizagem factível, além das experiências preconcebidas sobre o conteúdo.

O conhecimento pedagógico do conteúdo vai reverberar diretamente na sala de aula, considerando que o conhecimento dos alunos é idiossincrático do conhecimento

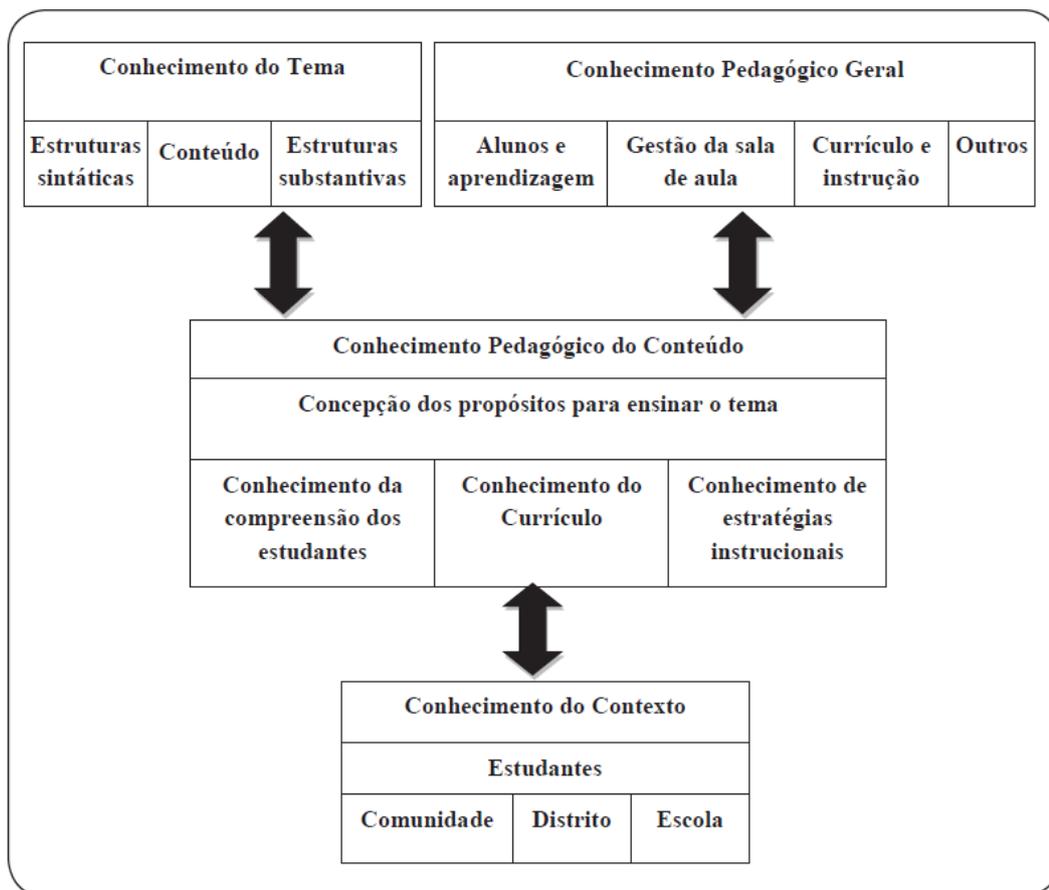
dos seus professores. Partindo desse pressuposto, as pesquisas relacionadas ao PCK podem ser um caminho para (re)conhecer e (re)formular o currículo dos cursos de licenciaturas. (PROTO; INFORSATO, 2018).

2.5 O PCK: outras interpretações

Conforme dito anteriormente, o PCK é um conceito amplamente difundido na literatura, principalmente a estadunidense. Diante da sua importância para compreensão da prática pedagógica docente, muitos autores buscaram tecer estruturas que culminaram para diferentes compreensões do PCK e das bases de conhecimento (SALAZAR, 2005; SILVA; CARVALHO, 2005; VIEIRA; ARAÚJO, 2016).

Um dos modelos bastante conceituados é o desenvolvido por Pamela Grossman (1990), orientada no doutorado por Lee Shulman. Neste formato, é possível verificar que a autora propõe quatro categorias de conhecimento de base: conhecimento pedagógico geral; conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do contexto (figura 4). Nesse sentido, o PCK é o conhecimento central e que conversa com as outras categorias de base. A aplicação desse modelo foi desenvolvida por meio de interações com professores de língua inglesa. Os desdobramentos da utilização desse modelo permitiu verificar que quanto mais entendimento sobre o currículo e a pedagogia, mais capacitado o professor está para reconhecer as dificuldades de aprendizagem dos seus alunos, e de desenvolver estratégias mais adequadas de ensino (FREIRE; FERNANDEZ, 2015b; TRUJILLO, 2017; MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015).

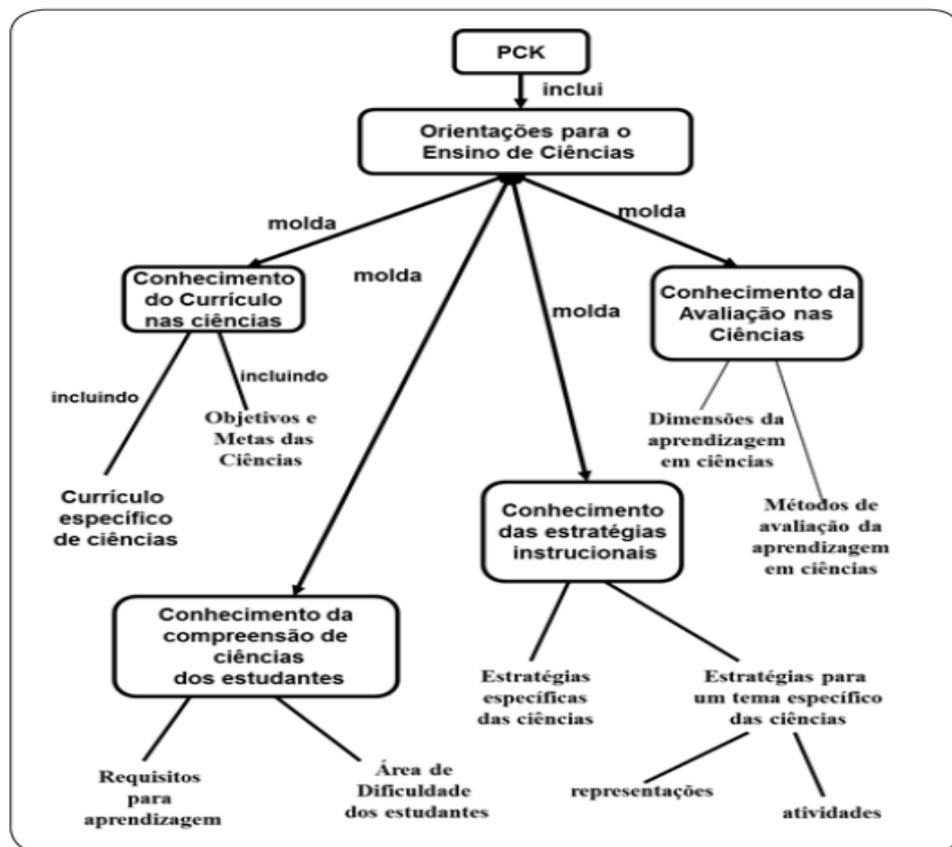
Figura 4 - Modelo de Relação entre os Domínios do Conhecimento do Professor



Fonte: Fernandez (2015).

Outro modelo de PCK é o de Magnusson e colaboradores (1999), que partiram da adaptação proposta por Shulman (1986) e Grossman (1990) e tem como intuito refletir especificamente sobre o PCK dos professores de ensino de ciências. Os componentes desta proposta são: orientações para o ensino de ciência; conhecimentos sobre o currículo de ciências; conhecimento sobre a compreensão dos estudantes sobre as Ciências; conhecimento sobre avaliação em ensino de ciências e conhecimentos sobre as estratégias de ensino no ensino de ciências (FREIRE; FERNANDEZ, 2015b; MAGNUSSON; BORKO; KRAJCIK, 1999), conforme a figura 5.

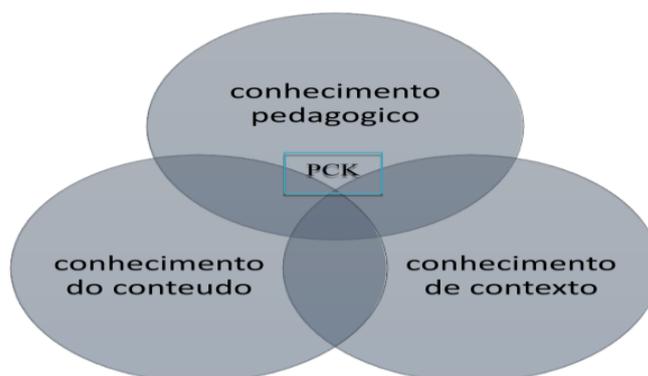
Figura 5 - Componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para o Ensino de Ciências segundo Magnussum *et al.* (1999)



Fonte: Fernandez (2015).

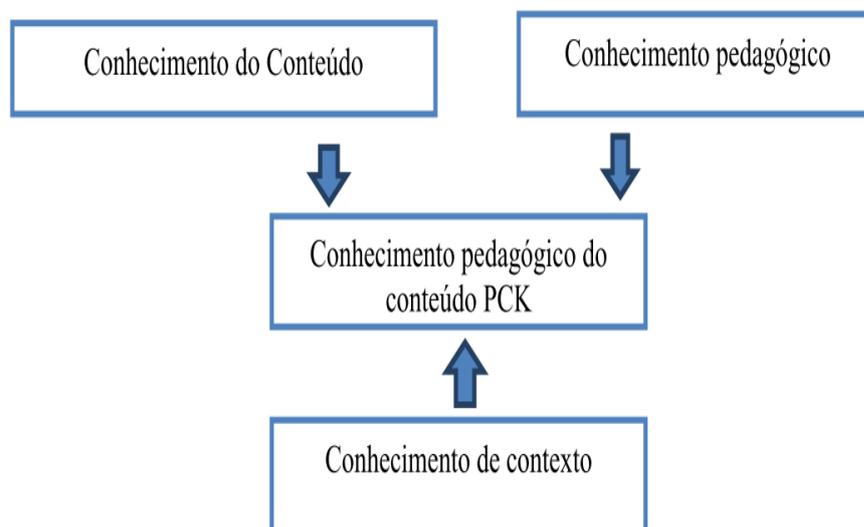
Outra concepção sobre o PCK e o seu desenvolvimento é apresentada por Guess-Newsome (1999). A autora aponta para dois enfoques de desdobramento de PCK, um conhecido como o modelo integrativo (figura 6) e o outro como modelo transformativo (figura 7).

Figura 6 - Modelo integrativo do PCK de acordo com Guess-Newsome (1990)



Fonte: Trujillo (2017).

Figura 7- Modelo Transformativo de PCK Guess-Newsome (1999)



Fonte: Trujillo (2017).

Sobre esses dois modelos, Fernandez (2015) ressalta que:

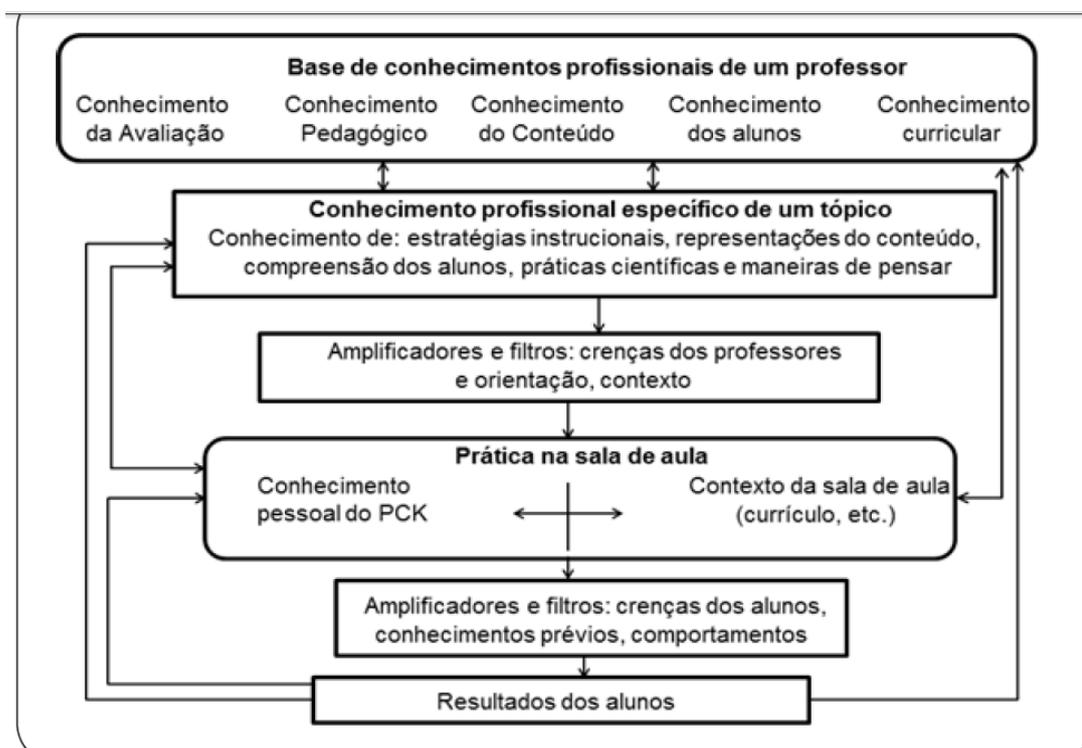
No Modelo Integrativo os conhecimentos podem desenvolver-se em separado para depois se integrarem na ação docente enquanto no Modelo Transformativo esses conhecimentos se transformam em PCK durante a prática docente, como conhecimento base para o ensino (FERNANDEZ, 2015, p. 520).

Nesse sentido, é possível visualizar nas imagens acima, o modelo integrativo apresenta um PCK que não existe como domínio de conhecimentos. Nesse itinerário, o conhecimento dos professores é explicado pela amálgama entre o conteúdo, a pedagogia e o contexto. Por isso, ensinar de acordo com essa perspectiva, seria o ato de integrar esses três conhecimentos. No enfoque transformativo, o PCK se constitui numa síntese de todos os conhecimentos fundamentais para a formação de um professor, assim a transformação do conhecimento pedagógico, do conteúdo e do contexto, se alinham em uma única forma de conhecimento para subsidiar as práticas de ensino (FERNANDEZ, 2015; TRUJILLO, 2017).

Em 2012, trinta grupos de estudiosos do ensino de ciências e do PCK se reuniram com a finalidade de adotar um consenso sobre as bases de conhecimentos. Esse agrupamento de pesquisadores ficou conhecido como a cúpula PCK. Como resultante dessa união, emergiram cinco conhecimentos de bases, a saber: conhecimento

da avaliação; conhecimento pedagógico; conhecimento do conteúdo; conhecimentos dos alunos; conhecimento curricular. Esses conhecimentos influenciam o PCK, o qual é constituído pelo conhecimento das estratégias instrucionais, das representações do conteúdo, da compreensão dos alunos, das práticas científicas e do modo de pensar (FERNANDEZ, 2015). Nesse formato é possível observar que o modelo construído pela cúpula do PCK baliza a ação sendo atribuída ao professor a função reflexiva sobre a sua prática com o intuito de melhorá-la (figura 8).

Figura 8 - Modelo Consensual de PCK no Ensino de Ciências da Cúpula de PCK



Fonte: Helmes; Stokes, 2013; Gess-Newsome; Carlson, 2013, tradução de Fernandez (2015).

Convém ressaltar que além desses modelos, existem outros que são amplamente utilizados na literatura, tais como, Carlsen (1999), Morine-Dersheimer e Kent (1999), Rollnick *et al.* (2008), Parker e Oliver (2008) e Abel (2008). Embora haja algumas mudanças dos modelos aqui apresentados e os citados, Fernandes (2015) incentiva a pesquisa com o PCK no âmbito da formação de professores. Entretanto, a autora aponta ser preciso seguir um dos modelos existentes na literatura, adotando fidedignamente os

seus pressupostos. Em meio às pluralidades de PCK, preferimos empregar na presente pesquisa o modelo proposto por Lee Shulman.

2.6 CoRe

Considerando a abrangência em que o conhecimento pedagógico do conteúdo é situado, o próprio Shulman (1987) declarou como inacabado e passível de agregações, fomentando-se sobre as lacunas e a complexidade envolta nessa base de conhecimento. Dentre este espaço a ser preenchido, Loughran, Mulhall, Berry (2004) refletem que isso ocorre por que o PCK não dá conta de revelar todas as especificidades da sala de aula, no entanto, a sua utilização pode ajudar na compreensão ou numa visão agregadora de como melhorar o ensino.

Recentemente, o próprio Shulman, em entrevista publicada em 2019, retratou o quanto o conhecimento pedagógico tem crescido no quantitativo das pesquisas sobre o desenvolvimento profissional docente. Além disso, reitera que apesar de anos desde que o PCK foi formulado, este conhecimento tem sido constantemente esmiuçado no cenário atual por uma profusão de teóricos (BORN; PRADO; FELIPPE, 2019). Aqui no Brasil, percebe-se esse mesmo cenário, haja vista que após uma revisão integrativa, foi verificado que o quantitativo de pesquisa teve seu apogeu a partir de 2012, apontando como essa perspectiva ainda é recente no nosso país (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Assim, a literatura tem apontado múltiplas formas de compreender como se manifesta o PCK. Nesta conjectura são utilizadas entrevistas, observações de aulas e esboços de planos de aulas. Um instrumento, desenvolvido por Loughran (2004), que tem sido muito útil nesta delimitação do PCK, é a Representação do Conteúdo – CoRe⁴ cuja primazia é compreender o conteúdo científico específico.

Outra ferramenta desenvolvida pelo mesmo autor é o Repertório de experiência Profissional e Pedagógica – PaP-eR⁵, em que está vinculado a prática docente. Ambos podem ser utilizados em conjunto para a compreensão do PCK. Por ora, o presente trabalho se constitui na ampliação da discussão sobre o CoRe, já que esse é o foco da presente discussão.

4 Sigla oriunda da abreviação na língua inglesa Content Representations.

5 Sigla oriunda da abreviação na língua inglesa Professional and Pedagogical experience Repertoire.

O CoRe busca acessar o conhecimento do professor sobre o ensino de determinado conteúdo e permite analisar aspectos particulares do PCK. É considerado tanto um instrumento de pesquisa como uma alternativa para estimular o desenvolvimento profissional (FERNANDEZ, 2015, p. 517).

O CoRe é tanto um instrumento de pesquisa para se acessar a compreensão sobre o ensino de um conteúdo, como uma estratégia para estimular o raciocínio pedagógico do professor e promover uma possível ampliação do seu PCK; (GIROTTI JUNIOR, 2012).

Tomar por base a proposição do CoRe, é essencial, pois objetiva:

O objetivo do CoRe é ajudar a codificar o conhecimento dos professores de uma forma comum em toda a área de conteúdo que está sendo examinada e, por meio disso, identificar características importantes do conteúdo que os professores reconhecem e respondem ao ensinar esse conteúdo (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004, p. 376, tradução nossa).

Destinchando a citação acima, é possível inferir que o CoRe contribui na identificação de um determinado conteúdo e como os professores reconhecem e ensinam essa temática a ser investigada.

Dentre os pressupostos que contribuem para descobrir o CoRe podemos apontar: uma série de visitas à sala de aula, diálogos e reflexões entre professores, análise das representações realizadas, plano de aula, atividades em laboratórios, etc. Apesar dos avanços com o CoRe, essencialmente no ensino de ciências, os idealizadores não o rotulam, tal como uma receita de bolo. Portanto, o CoRe não é a única forma, muito menos a certa, para obtenção do PCK por se tratar também de um processo limitado por período, indivíduos, olhar e interpretação dos pesquisadores. Entretanto, a generalização é importante para compreendermos determinados elementos. Por esse motivo, cabe destacar também com esse olhar de limitação e de representação (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004)

Diante da experiência citada acima, de Loughran, é interessante refletir que o CoRe pode ser administrado por outras vias, em modelos individuais ou coletivos, além disso, podem ser realizados em forma de questionário ou de entrevistas. Uma maneira de integração dessa forma de aplicação é realizar o questionário e, posteriormente realizar a entrevista, buscando explorar as respostas fornecida pelos participantes (FERNANDEZ, 2015; LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004).

Para acessar o PCK pelo CoRe, é necessário refletir sobre algumas perguntas que consistem em: 1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este conteúdo? 2) Por que é importante para os alunos aprender sobre este conteúdo? 3) O que mais você sabe sobre este conteúdo? 4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste conteúdo? 5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este conteúdo? 6) Que outros fatores influenciam no ensino deste conteúdo? 7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam este conteúdo? 8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão dos alunos sobre este conteúdo?

Há que se refletir sobre os questionamentos acima, já que podem aparentar uma perspectiva banal. Entretanto, quando analisados em suas entrelinhas, torna-se um potencial para identificar além do que é posto. Um exemplo disso pode ser observado no seguinte questionamento: O que você considera importante utilizar nessa ideia? Esse questionamento não revela somente o conteúdo, mas também um arcabouço teórico/metodológico que auxilia na compreensão do PCK dos participantes. Além desses aspectos Giroto Junior (2012) acrescenta que:

Através do CoRe pode-se discutir aspectos particulares do PCK tais como a visão das principais ideias relacionadas ao conceito em questão; o conhecimento de concepções alternativas que são pontos reconhecidamente problemáticos no que diz respeito ao principais ideias relacionadas ao conceito em questão; o conhecimento de concepções alternativas que são pontos reconhecidamente problemáticos no que diz respeito ao entendimento do conteúdo estudado; organização dos conteúdos numa sequência alternativas que são pontos reconhecidamente problemáticos no que diz respeito ao entendimento do conteúdo estudado; organização dos conteúdos numa sequência eficaz; etc. (GIROTO JUNIOR, 2012, p. 38).

É importante salientar que cada aspecto do CoRe foi explicitado por Loughran (2000 e 2004). Na figura 9 observa-se que esse mecanismo foi desenvolvido em torno de grandes ideias basilares para conceituar o tema (ideia 1, ideia 2, ideia 3). Essa compreensão tem como princípio tecer significados com o que ocorre em sala de aula, já que constantemente o professor precisa adaptar, selecionar e organizar mecanismos de apresentação do conteúdo.

Figura 9- Modelo de CoRe proposto por Loughran Mulhall e Berry (2004)

Lista de funções criadas a partir das paráfrases	Conteúdo específico			
	Ideias Centrais			
	Ideia 1	Ideia 2	Ideia 3	Etc.
1. O que você pretende que os alunos aprendam sobre essa ideia?				
2. Por que é importante para os alunos aprenderem essa ideia?				
3. O que mais você sabe sobre essa ideia?				
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino dessa ideia?				
5. Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre essa ideia?				
6. Que outros fatores influem no ensino dessa ideia?				
7. Que procedimentos/ estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com essa ideia?				
8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre essa ideia?				

Fonte: Fernandez (2015).

O autor também esclarece que para alcançar uma expressão mais verídica do PCK num contexto dos docentes de ensino de ciências é fundamental ter um ideal coletivo de mais participantes, e também individual. Essa contemplação de maior dimensão, objetiva diagnosticar bases e fundamentos da área, além de conhecimentos tácitos de uma classe (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004).

Ressaltamos ainda que a abordagem do PCK por meio do CoRe permite não somente resgatar esse conhecimento, pois também possibilita refletir ao nível curricular sobre o ensino, o que faz com que se constitua um novo olhar para as possibilidades, organizações e tendências curriculares adotadas, com isso propiciando uma imersão sobre desconstruções paradigmáticas que há anos constitui-se como cenário do desenvolvimento profissional docente.

Ainda sobre os resultados obtidos da sua pesquisa, Loughran, Mulhall e Berry (2004) ressaltam para as possibilidades advindas com o CoRe, no sentido de direcionar os docentes para articular a reflexão sobre a sua prática docente, de modo prático e com consolidação tácita para a sala. Desse modo, os autores contribuem significativamente em torno do paradigma perdido de Shulman, tecendo contributos para que o professor desenvolva aportes para “saber o que sabem, e, porque sabem”. É interessante ressaltar que todo esse processo reflexivo vai reverberar diretamente na sala de aula e no contexto da aprendizagem. Além desses benefícios, os autores ainda fortificam a relação entre o estudo do PCK por meio do CoRe, já que “Assim, as habilidades,

conhecimentos e práticas especializadas podem ser mais bem compreendidas, portanto, mais valorizadas na comunidade educacional” (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004, p. 382, tradução nossa).

Fernandez (2015) reforça a importância do CoRe tanto para a formação inicial, quanto para a continuada, dado que com o acesso e descrição do PCK dos professores podem ser identificados no âmbito da sua inexperiência com a prática profissional. Para os professores com mais experiência na sala de aula, pode estabelecer um parâmetro das suas práticas para contribuir com a incorporação de aspectos importantes na formação inicial.

Desse modo, Rollinck *et al.* (2008) contribui para a discussão do acesso ao PCK por meio do CoRe, apresentando a importância desta ferramenta ser considerada no âmbito da formação inicial, justificando assim que essa inquirição com os licenciandos pode balizar melhorias e pautas específicas, com um olhar direcionado para esse público enquanto futuros docentes.

Diante da importância e intersecção do conhecimento pedagógico e do conteúdo, a proposta do processo formativo segue essas premissas de conhecer o conhecimento pedagógico das licenciandas, e posteriormente desenvolver um processo que permita refletir sobre o conteúdo das plantas medicinais. Para o reconhecimento do PCK utilizamos o CoRe como instrumento.

Cabe ressaltar que para além dos autores citados aqui, o CoRe é recorrente na literatura sendo utilizado por uma profusão de trabalhos, dentre eles, podemos citar: (CORTES JUNIOR; SÁ, 2017; CRISPIM; SÁ, 2019; FREIRE; FERNANDEZ, 2014, 2015a; GIOTTO JUNIOR, 2012; LOUGHRAN; BERRY; MULHALL, 2006; NOVAIS; GALVÃO; FERNANDEZ, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2012; SÁ; GARRITZ, 2014; SILVA, 2020; SILVA; MARTINS, 2018; TRUJILLO, 2017).

No próximo capítulo apresentamos a metodologia empregada para a produção dos dados da pesquisa desta dissertação.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Dado o arcabouço teórico tecido, neste capítulo destrinchamos acerca do percurso do processo formativo, bem como dos instrumentos utilizados para a obtenção dos dados. A sequência didática foi desenvolvida no contexto de uma pesquisa-ação com licenciandos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Para a construção e análise de dados, utilizamos questionários e entrevistas por meio de um instrumento intitulado CoRe, desenvolvido por Loughran, Mulhall, Berry (2004).

Figura 10 - Desenho Metodológico da Pesquisa

3.1	Caracterização da pesquisa: Na primeira parte da pesquisa caracterizamos o tipo de pesquisa conforme a abordagem qualitativa e a pesquisa ação.	
3.2	Cenário e participantes da pesquisa: No segundo item, apresentamos a descrição da sequência didática realizada e do contexto das participantes contribuintes no estudo.	
3.3	Coleta e análise de dados: No último item do capítulo metodológico da pesquisa, apresentamos como foi constituído o processo de coleta e análise de dados.	

Fonte: Autoria própria.

3.1 Caracterização da Pesquisa

3.1.1 Abordagem Qualitativa

A presente pesquisa tem por base os pressupostos da abordagem qualitativa. Esta, por sua vez, se dedica a interpretações, reflexões e explicações mais do que quantificações, se endereçando ao universo das Ciências Sociais. A abordagem

qualitativa possui anseios em esmiuçar os sentidos de como as pessoas constroem e ressignificam o mundo à sua volta (FLICK, 2009).

Nesse itinerário, a pesquisa qualitativa lida com o desvelar do universo de significados, desse modo tem como espectro nuances nas quais não podem ser obtidas por meio de quantificações (MINAYO, 2002). Além desses aspectos consistem em tratar: “motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos” (MINAYO, 2002, p. 21–22).

Quanto a complexidade e variedades nas quais uma pesquisa qualitativa se debruça, Flick (2009) discute a dimensão destas:

Analisando as experiências de indivíduos ou grupos. As experiências relacionadas a histórias biográficas ou a práticas (cotidianas ou profissionais), e podem ser tratadas analisando-se conhecimento, relatos e histórias do dia a dia. Examinando interações e comunicações que estejam se desenvolvendo. Isso pode ser baseado na observação e no registro de práticas de interação e comunicação, bem como análise desse material. Investigando (textos, imagens, filmes ou música) ou traços semelhantes de experiências ou interações (FLICK, 2009, p. 08).

Em concordância com o autor acima, ressaltamos que a escolha pela abordagem qualitativa foi preterida devido ao sentido de captar e descrever fenômenos em torno das subjetividades e desenvolvimento dos/as participantes ao longo do processo formativo. Essa vivência remete às particularidades de cada um ao longo de uma sequência de encontros. Incluindo o desempenho ao longo das tarefas, bem como de percepções e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo durante o processo. Nessa imersão da pesquisa qualitativa é importante ponderar aspectos que propiciem a fidedignidade dos processos, para tanto, o olhar para os dados deve ser direcionado de modo mais representativo possível ao contexto retratado pelos participantes.

3.1.2 Pesquisa-Ação

Sobre a pesquisa-ação para fins educacionais, ela tem como intuito reduzir o fosso existente entre o contexto educacional almejado e a realidade, já que as demais pesquisas consistem em descrever um problema, mas dificilmente consegue alcançar o

cerne factual. Nessa acepção, a serventia da pesquisa-ação adquire um sentido de produzir conhecimento e resoluções de problemas em contexto/situação específica, embora as resultantes desses processos também podem ser ampliadas para contextos mais abrangentes (THIOLLENT, 1985).

Considerando essa perspectiva, a presente pesquisa enseja uma modalidade específica de pesquisa-ação, denominada por Franco (2016) como pesquisa-ação pedagógica (PAPe), assim definida por essa autora:

Acredito que toda pesquisa-ação tem caráter formativo; no entanto, no caso da pesquisa-ação pedagógica, a formação pedagógica dos sujeitos da prática passa a ser a finalidade primeira. É um trabalho participativo; colaborativo, pedagógico, entre pesquisadores e professores, na perspectiva de formação crítico-reflexiva, que, por pressuposto, reverterá na melhoria do ensino. Cumpre ressaltar que não se trata de transformar os professores em pesquisadores profissionais, mas em realizar um trabalho coletivo, que gere benefícios a ambos, ou seja: ao pesquisador, compreender a práxis docente, permitindo articular melhor teoria educacional e prática docente; e, ao professor, compreender sua prática, sua função social e política e transformar seu olhar sobre ela para, assim, poder reconstruí-la na perspectiva da formação dos alunos (FRANCO, 2016, p. 513).

De acordo com Tripp (2005), a imersão na pesquisa-ação envolve uma ação de via dupla, enquanto se preocupa em se inserir no campo da prática, também procura investigar a respeito dela. Nesse sentido, “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação” (TRIPP, 2005, p. 446). Essas premissas da pesquisa ação é reafirmada por Thiollent (1985) ao considerar que a pesquisa ação tende a unir espectros teóricos e práticos no intuito de equacionar um problema no contexto social

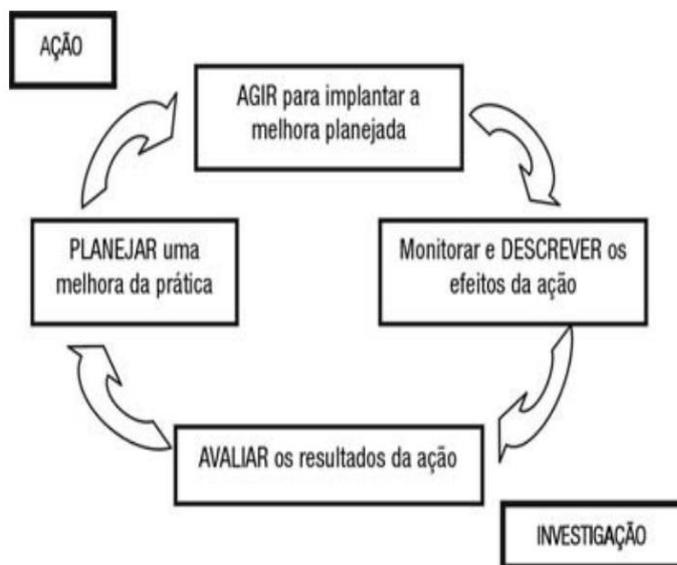
Aqui, atentando a PAPe, é necessário ressaltar as suas especificidades, uma vez que não cabe somente apontar para uma inquirição sobre a pesquisa a nível de resolução de problemas práticos, mas uma ação que em paralelo contribua para a melhoria da prática e mudança na percepção da docência que privilegie a reflexão acerca das suas *práxis*, visando o processo de empoderamento desses professores para que além de participantes sejam protagonistas. Para Franco (2016, p.513), essa modalidade é “voltada à formação contínua de professores protagonistas, crítico-reflexivos, empoderados, capazes de transformarem a si e às suas circunstâncias”.

A pesquisa-ação pedagógica tem como objetivo principal a formação dos professores. De acordo com Franco (2016, p. 514): “Na perspectiva da PAPE, a proposta é que os participantes, através da superação da consciência ingênua, renovem a percepção das suas condições de vida e existência e que essa nova condição produza uma mudança de olhar do sujeito sobre a situação em que vive e que o oprime”.

Para tanto, deve ser ponderada as dimensões da pesquisa-ação, podendo ser enquadradas em três categorias, a saber: a ontológica, epistemológica e metodológica. A dimensão ontológica diz respeito a conhecer a realidade social com o intuito de transformá-la. Um dos benefícios desta abordagem consiste em produzir conhecimentos para melhoria da prática e na produção de conhecimentos para estruturação de processos formativos. A dimensão epistemológica visa entrelaçar sujeito e conhecimento, assim a pesquisa-ação caracteriza-se pelo distanciamento ao positivismo já que tende a considerar os aspectos subjetivos da existência do sujeito, bem como da reflexão conjuntamente, considerando o diálogo entre pesquisador e pesquisado. A dimensão metodológica tem como intuito apontar caminhos para práticas potencialmente dialógicas, participativas e transformadoras (FRANCO, 2005).

Em consonância com a autora acima, a pesquisa ação pode ser distribuída em quatro fases num processo *continuum* que envolve a ação e a investigação. Desse modo, parte-se do planejamento com o intuito de melhorar uma prática. Em seguida, ocorre a ação para implantar a melhoria desejada. O próximo passo consiste em acompanhar e descrever as etapas desenvolvidas na ação. Por fim, há a etapa da avaliação dos resultados ao longo da ação.

Figura 11 - Representação das fases do ciclo básico da investigação-ação



Fonte: Tripp (2005).

Thiollent (1985) também apresenta alguns dos principais aspectos da pesquisa-ação que consiste na sua dimensão ética. Nesse sentido, ao longo desse processo os pesquisadores têm um papel fundamental para lidar com os problemas encontrados, assim deve ser responsável tanto pelo acompanhamento quanto pela avaliação das ações. Por isso é preciso que não imponham ao longo do processo as suas concepções próprias.

A pesquisa-ação também pode ser organizada por intermédio de fases. Desse modo, os autores argumentam que nem sempre essas etapas vão apresentar a mesma conformação, mas servem como um subsídio a ser ponderado (CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018; THIOLENT, 1985). Nesse sentido, e baseados nesses autores, elegemos algumas fases que consideramos importante na organização da presente pesquisa-ação. As seguintes:

Fase exploratória: Etapa na qual consiste em descobrir/diagnosticar o campo de pesquisa, no qual em primeiro contato o investigador averigua as expectativas, as características e motivações dos partícipes; esse processo também fornece pistas para como explorar o problema a ser tratado. Essa fase na nossa pesquisa corresponde ao questionário inicial e ao CoRe inicial os quais tiveram o intuito de conhecer as vivências dos licenciandos e também a sua relação com a temática a ser abordada.

O tema de pesquisa: Essa etapa é basilar, dado que mediante a escolha do tema é que se pode endereçar a pesquisa a um caminho mais palpável e a colocação de um referencial teórico que subsidie a relevância do tema em questão.

A colocação de problemas: Quanto à proposição desta fase é importante ressaltar que pretende resolver o problema dentro de um determinado campo, podendo ser teórico ou prático. Nessa fase também há uma reflexão sobre a relevância social e científica da pesquisa.

O lugar da teoria: Essa etapa é caracterizada pela adoção de pressupostos teóricos, mediante ela é possível gerar ideias e hipóteses para auxiliar o processo da pesquisa, e as interpretações sobre ela.

Hipóteses: Consiste na suposição do próprio pesquisador que se propõe a resolver um problema de pesquisa. Por meio dessa entrelinha é que o pesquisador pode observar na prática a manifestação do fenômeno.

Seminário: Momento fundamental para a reunião entre os membros e pesquisadores para discussão e acompanhamento das ações.

Coleta de dados: Abarca os recursos que podem ser aplicados no desenvolvimento da pesquisa-ação, dentre eles, as entrevistas, questionário, entre outros, ao eleger a utilização dessas duas formas de coleta de dados mencionadas, é sugerido que tenha relação tanto com o tema, quanto com o problema colocado.

Aprendizagem: Tem como relevância o processo da aquisição de conhecimento ao longo de toda a pesquisa-ação.

Plano de ação: Representa a formulação de uma ação planejada, com a finalidade de corresponder aos objetivos propostos.

Divulgação dos resultados: É o retorno das informações e dos resultados obtidos para os participantes. Outra interface dessa etapa é a divulgação desses resultados para a comunidade científica por meio de conferências, congressos, entre outros.

Além dessas premissas, consideramos a flexibilidade posta pelo PAPe em relação a pesquisa ação clássica dado que o foco prioritário se constituiu no sentido de compreensão da mobilização do conhecimento pedagógico das licenciandas, e ao mesmo tempo tivemos o intuito de produzir conhecimentos acerca da práxis pedagógica do ensino.

Em observância a esta caracterização, concordamos com Imbernón (2011) quando considera que a pesquisa-ação deve ter amplamente utilizada na formação inicial, fortificando relações que vincule uma reflexão entre teoria e prática. Essa reflexão educativa culmina para a aprendizagem. Dada às condições e os aspectos ponderados, concordamos que a pesquisa-ação deve funcionar “como uma metodologia de pesquisa, pedagogicamente estruturada, possibilitando tanto a produção de conhecimentos novos para a área da educação, como também formando sujeitos pesquisadores, críticos e reflexivos” (FRANCO, 2005, p. 501).

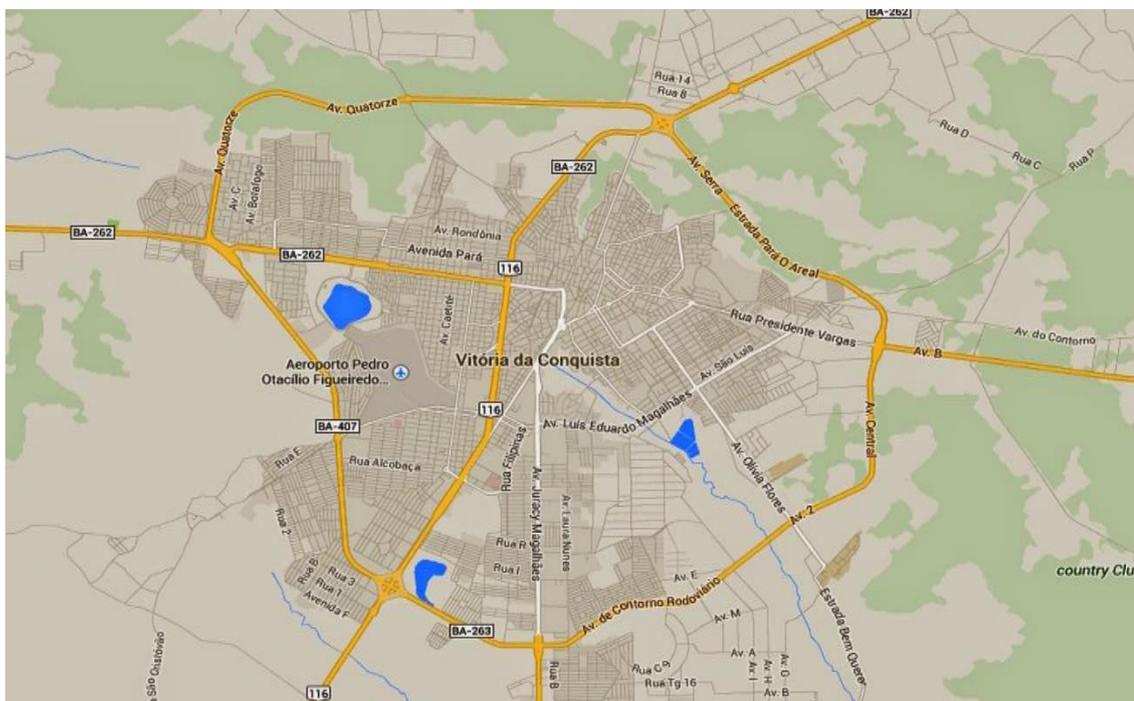
3.2 Cenário e Partícipes da Pesquisa

O estudo foi desenvolvido com seis licenciandos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB. Devido ao período pandêmico, optamos por realizar os encontros remotamente, com a utilização do *Google Classroom* e do *Google Meet* para intermediar a interação com as licenciandas.

3.2.1 Sobre a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), instituída pela Lei Delegada nº 12, de 30 de dezembro de 1980. É uma Instituição Autárquica, de Direito Público e Regime Especial de Ensino, Pesquisa e Extensão, de caráter multicampi, com sede administrativa e foro na cidade de Vitória da Conquista (figura 12), Estado da Bahia, vinculada à Secretaria da Educação do Estado da Bahia, com autonomia didático-científica, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar, conforme a Constituição Federal de 1988 e Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96. Integram a UESB, os campi de Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga (UESB, 2012).

Figura 12 - Município de Vitória da Conquista, Bahia.



Fonte: mapablogspot.com

3.2.2 Do Curso de Pedagogia da UESB

As licenciandas que participaram do processo formativo são oriundas do curso de Pedagogia do campus de Vitória da Conquista. O Curso de Pedagogia da UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia foi criado em 1997 e reconhecido pelo Conselho Estadual de Educação – CEE em 2005 (Decreto Estadual nº 9.522/05, publicado no DOE de 24 de agosto de 2005)

A carga horária total para a integralização do Curso é de 3.205 horas, distribuídas em atividades acadêmicas obrigatórias e optativas. O discente dispõe de um rol de disciplinas que permitirão o direcionamento da sua formação, segundo seu perfil e interesses, devendo cumprir obrigatoriamente a carga horária exigida para a sua integralização. O Curso, em sua carga horária total, será integralizado em 8 (oito) semestres letivos. O aluno deve cursar 7 (sete) disciplinas optativas, com 60 (sessenta) horas, totalizando 420 (quatrocentos e vinte) horas.

O Regime Acadêmico do curso é semestral, com matrícula por disciplina (sistema de créditos). A quantidade de vagas é de 80 (oitenta) anuais, em duas turmas de quarenta alunos, das quais, uma turma com ingresso no primeiro semestre e a outra no

segundo semestre do ano. Os turnos de funcionamento: matutino e noturno. O número de alunos por turno é de quarenta (40) alunos nas aulas teóricas.

Conforme o documento que institui o Curso de Pedagogia, a finalidade do curso consiste em habilitar o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o exercício da docência; 2. Formar o professor da Educação Infantil e o Gestor escolar.⁶

3.2.3 Os Partícipes da Pesquisa

Para participar do processo formativo foram definidos dois critérios: ser licenciando/a do curso de Pedagogia da UESB e ter cursado a disciplina de “Conteúdo e Metodologia do Ensino Fundamental de Ciências”, cuja ementa visa a “reflexão sobre os objetivos do ensino de Ciência e a relação entre ciência, sociedade e tecnologia. Planejamento e sistematização de uma proposta de ensino”.

Para compor o público alvo, realizamos uma chamada intitulada “Processo Formativo: Aprendendo Plantas Medicinais com o Emprego da Literatura de Cordel”. Em virtude do período pandêmico, adotamos a divulgação por meio das redes sociais (*WhatsApp*).

Desse modo, conseguimos compor sete inscrições de licenciandas interessadas em participar. Considerando a estimativa alcançada de participantes, optamos por encerrar a chamada. No formulário para a inscrição já havia o quadro de disponibilidade dos participantes em potencial. Nesse sentido, visando eleger um dia acessível para um número maior de licenciadas, foi preterida a segunda-feira, no turno noturno. Apesar disso, uma das interessadas em participar foi retirada, pois a sua disponibilidade de participação ia de encontro com as demais. Por isso, o nosso trabalho foi realizado com seis licenciandas.

Assim que confirmamos o horário com as participantes, enviamos o termo de compromisso anexado em um questionário inicial, e posteriormente marcamos os horários para iniciar a entrevista inicial por meio do CoRe com cada participante.

3.2.4 Estruturação da Sequência Didática do Processo Formativo

⁶ Informações retiradas do processo de renovação do curso de Pedagogia, 2012.

O processo formativo foi organizado mediante uma sequência didática envolvendo o conteúdo de plantas medicinais na perspectiva da educação em saúde. A sequência didática pode ser definida como “um conjunto de atividades, ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Nesse sentido, para tal organização é preciso pensar em uma série de atividades, todas elas culminando em um objetivo; com os materiais propostos, o posicionamento e relações existentes entre professor e aluno, acabam revelando qual é o intuito e a especificidade da sequência didática.

Para o desenvolvimento da sequência didática, contamos com seis encontros, de junho a julho, de 2021, respectivamente nos dias: 14/06, 21/06, 28/06, 05/07, 12/07 e 19/07. Cada encontro teve a duração de 2 horas e 30 minutos. Totalizando 15 horas síncronas e 15 horas assíncronas estabelecidas para as atividades a serem desenvolvidas ao longo da semana e ao término do processo formativo, até o mês de agosto.

Como dito anteriormente, devido ao período pandêmico, os encontros ocorreram via *Google Meet*. Além disso, utilizamos o *Google Classroom* para alocar os materiais e as participações via fórum. Cada encontro houve um objetivo específico, uma temática e os procedimentos adotados.

Primeiro encontro

No primeiro encontro explicamos para as participantes as etapas nas quais se dariam ao longo do processo e o cronograma estimado para o curso.

No que diz respeito ao conteúdo, tratamos sobre o ensino de ciências, inclusive tendências e movimentos que ancoram essa área de conhecimento, histórico e projeções. O ensino de ciências nos anos iniciais tem objetivos específicos, tendo em vista que essa é a primeira aproximação das crianças com as ciências, a aprendizagem deve ser atribuída de significados (CARVALHO *et al.*, 1998).

Portanto, a proposta também teve como intuito situar as licenciandas sobre a importância da formação do aluno, pensando na formação cidadã e das aproximações que o ensino de ciências pode contribuir para essa perspectiva. Entre essas tendências, ressaltamos brevemente os principais objetivos da alfabetização científica, CTS e ensino por investigação, sobre o enfoque de alguns autores, tais como, Gil Pérez e Carvalho (2011), Krasilchik e Marandino (2007) e Chassot (1994).

A introdução com essa temática surgiu também da notoriedade de construir o conteúdo de plantas medicinais na perspectiva da intoxicação em uma estrutura lógica para as licenciandas, de forma que esteja coerente com um corpo de conhecimentos integrados, engajando as relações: ensino de ciências, educação em saúde e plantas medicinais.

Além da conversa e da utilização do *jamboard* sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. Nesse encontro cada licencianda deveria escolher uma planta medicinal de uma lista, baseada no artigo de revisão de literatura das plantas medicinais mais utilizadas no Nordeste, de autoria de Souza *et al.* (2019).

Ainda como proposta para acompanhar o processo ao longo dos encontros, apresentamos o diário de bordo individual, em que as licenciandas deveriam preencher por encontro, ressaltando as suas percepções sobre as atividades realizadas de cada dia. Sobre o diário de bordo na pesquisa-ação é recomendável a sua utilização, pois ajuda a capturar as percepções dos envolvidos no processo (FRANCO, 2005; THIOLENT, 1985). Essas atividades e objetivos do encontro, destacamos, no quadro 1.

Quadro 1 – Composição do Primeiro Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
Ensino de ciências na contemporaneidade	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação e socialização da proposta para os professores; • Jamboard: com a seguinte pergunta as licenciandas: Como deve ser o ensino de ciências nos anos iniciais? • Breve conversa sobre o ensino de ciências (Histórico, importância e projeções); • Nuvem de palavras inicial sobre as plantas medicinais; 	<p>Dialogar sobre os subsídios e objetivos do processo formativo.</p> <p>Apresentar fundamentos do ensino de ciências que servirá de base para o processo formativo (Educação científica, CTS, Ensino por investigação).</p> <p>Compreender a percepção das licenciandas sobre o ensino de ciências.</p>
	Procedimentos assíncronos	
	<p>Diário de Bordo com as impressões sobre a primeira etapa.</p> <p>Pesquisar uma planta medicinal e colocar no fórum para apresentar no encontro posterior.</p>	

Fonte: Autoria própria.

Segundo encontro

No segundo encontro, adentramos ao conceito de plantas medicinais. Inicialmente para perceber as concepções prévias, realizamos uma nuvem de palavras utilizamos a plataforma *Mentimeter*, com o seguinte título “o que vem a sua cabeça quando pensa em plantas medicinais?” Cada licencianda colocou três palavras chaves.

Posteriormente, houve uma apresentação sobre o que é princípio ativo, e a importância das propriedades e funções que as plantas podem apresentar no nosso organismo. Aqui ressaltamos também as diferenças entre planta medicinal, fitoterápico e medicamento. Essa ilustração foi desenvolvida por meio de representações, por exemplo, para apresentar as plantas medicinais utilizamos exemplares de: Funcho (*Foeniculum vulgare* Mill), Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Erva-Doce (*Pimpinella anisum* L.), Camomila (*Matricaria chamomilla* L.), Cavalinha (*Equisetum arvense* L.), Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*), Louro (*Laurus nobilis*) e Mulungu (*Erythrina velutina* Willd). Para representar os fitoterápicos utilizamos a caixa dos seguintes medicamentos: Ginkgo Biloba (*Ginkgo biloba* L.), Maracujá (*Passiflora incarnata* L.) e Guaco (*Mikania glomerata* Sprengel). E para representar o medicamento, um exemplo utilizado foi de Dipirona ou Metamizol.

Além disso, apresentamos alguns produtos no sentido de mostrar como as plantas medicinais fazem parte da nossa vida, a exemplo, dos cosméticos, produtos de limpeza e higiene utilizados no dia a dia, e que por muitas vezes essa presença não é detectada.

Posterior a esse momento, cada licencianda apresentou a planta medicinal em que havia ficado. Nesse momento foi possível indagá-las com as seguintes questões: Qual funcionalidade da planta medicinal? Aonde encontraram essas informações? Nesse cenário havia o objetivo de enfatizar a importância de buscar materiais confiáveis, e dos nomes científicos das plantas, e, principalmente, as contraindicações de cada planta medicinal.

Quadro 2 – Composição do Segundo Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
O que são as plantas medicinais? E qual a sua importância?	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvem de palavras sobre as plantas medicinais • Explicação sobre as plantas medicinais e sua importância; • Etapa prática com as plantas escolhidas pelos docentes; (quais as informações encontradas? Onde foram encontradas?); • Vídeo Ervas naturais e o poder da natureza. 	<p>Apresentar as plantas medicinais de modo breve e contextualizado.</p> <p>Propiciar a socialização sobre as plantas encontradas.</p> <p>Discutir sobre a importância e cuidados com as fontes utilizadas para pesquisar informações sobre as plantas medicinais.</p>
	Procedimentos assíncronos	
	Diário de bordo com as impressões do segundo encontro.	

Fonte: Autoria própria.

Terceiro encontro

No terceiro encontro houve uma apresentação em formato de *slides*. Abordamos algumas plantas medicinais segundo a sua funcionalidade no corpo, que podem ser agrupadas nas seguintes categorias: calmante, emoliente, fortificante, de ação coagulante, diurética, sudorífera, hipotensora, de função reguladora intestinal, colagoga, depurativa, afrodisíaca, abortiva, remineralizante, entre outras (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005; XAVIER, 2020).

A partir desses agrupamentos, aproveitamos para especificar algumas dessas plantas medicinais, ressaltando para além das suas propriedades, o seu risco de intoxicação de acordo com a parte da planta utilizada (flores, tronco, folhas, rizomas), uma vez que o princípio ativo pode se concentrar diferentemente em cada parte da planta, por isso o cuidado de qual elemento utilizar.

Além disso, aspectos da posologia também foram mencionados, por exemplo, em que concentrações e quantidade de vezes ao dia podem ser utilizadas algumas plantas medicinais, exemplificando que a sua utilização prolongadamente ou em demasiadas concentrações podem causar intoxicação.

Por fim, apresentamos um vídeo de autoria própria intitulado “Os segredos nos preparos dos chás”, no intuito de apresentar as variedades existentes de preparos com

plantas medicinais, dentre elas, a tintura, infusão, decocção, cataplasma, xaropes, bochechos, gargarejos, banhos de assentos e travesseiros aromáticos, entre outros.

Quadro 3 – Composição do Terceiro Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
Importância das plantas medicinais e toxicidade	<ul style="list-style-type: none"> •Slide com os agrupamentos das plantas medicinais; •Vídeo com as preparações com plantas medicinais. 	<p>Apresentar as plantas medicinais com enfoque médico e sobre os riscos de intoxicação. Explicar tópicos importantes referentes aos cuidados nas preparações com as plantas medicinais. Discutir sobre a diversidade de preparações com as plantas medicinais.</p>
	<p>Procedimentos assíncronos</p> <p>Escolha de uma história em quadrinhos, por licencianda, para a apresentação no próximo encontro. Diário de bordo com as impressões do terceiro encontro.</p>	

Fonte: Autoria própria.

Quarto encontro

No quarto encontro, iniciamos com a perspectiva de diferenciar o que é uma planta tóxica e como uma planta que é medicinal pode causar intoxicação. Enquanto a primeira não é recomendada para o uso e pode causar adversidades pela inalação, contato ou ingestão (SILVA *et al.*, 2015), a segunda é uma planta medicinal que pode causar intoxicação, mas dependendo das circunstâncias em que são utilizadas (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005). Como exemplos de plantas tóxicas citamos: Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia* spp), Antúrio (*Anthurium* sp.), Copo de leite (*Zantedeschia aethiopica*), Mamona (*Ricinus communis* L.), entre outras.

Posteriormente, cada licencianda apresentou a sua história em quadrinhos (HQ). No que diz respeito às HQs elas compõem o acervo do AVASUS⁷ e narram eventos

7 O Ambiente Virtual de Aprendizagem do Sistema Único de Saúde (AVASUS) é um espaço virtual de aprendizagem desenvolvido para profissionais e alunos da área da saúde e também para a sociedade civil, cujo objetivo principal é qualificar a formação, a gestão e a assistência no SUS. O AVASUS é um projeto do Ministério da Saúde em cooperação com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Na UFRN este projeto é desenvolvido no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS) e na Secretaria de Educação a Distância (SEDIS).

referentes às complicações e cuidados na utilização das plantas medicinais para tratamentos médicos. Essas foram as histórias utilizadas “HQ1: Tratando a insônia com a fitoterapia; HQ2: Usando plantas medicinais em varizes e dores nas pernas; HQ3: Caso Sr João; HQ4: Plantas Medicinais que auxiliam nos estados gripais; HQ5: Caso Dona Verônica”.

Essas HQs tratam não somente dos problemas de saúde específicos, mas também alertam sobre:

- Os utensílios utilizados na preparação das plantas medicinais;
- Nomenclatura popular e científica das plantas medicinais;
- Parte da planta utilizada/órgão vegetal;
- A maneira correta de preparação, e os cuidados com automedicação;
- Os grupos de riscos e a utilização de plantas medicinais (gestantes, lactantes, crianças e idosos);
- Cuidados com o local onde as plantas medicinais são retiradas e conselhos para evitar contaminações;
- Procedimentos de higiene nos preparativos com as plantas medicinais;
- Intoxicação por superdosagem e uso contínuo das plantas medicinais.

Quadro 4 - Composição do Quarto Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
Importância das plantas medicinais e toxicidade	•Socialização das histórias em quadrinhos, pelas licenciandas e discussão sobre fatores relacionados à posologia, partes utilizadas, cuidados no preparo, entre outros.	Informar sobre a toxicidade das plantas medicinais. Explicar tópicos importantes referentes aos cuidados nas preparações com as plantas medicinais. Enfatizar a importância do entendimento sobre as plantas medicinais, incluindo as suas implicações médicas. Esclarecer a diferença entre intoxicação por plantas medicinais e plantas tóxicas.
	Procedimentos assíncronos	
	Diário de Bordo> Impressões sobre o quarto encontro.	

Fonte: Autoria própria.

Quinto encontro

Os pressupostos que ancoraram esse encontro surgiram com o intuito de após trabalhar o conteúdo de plantas medicinais, propor caminhos factíveis para que essa temática possa chegar à sala de aula. Devido às peculiaridades do cordel por englobar as características da cultura nordestina, pensamos que poderia ser uma junção bem significativa nos anos iniciais. Partindo desses pressupostos, conversamos com as licenciandas sobre as maneiras que estes conhecimentos poderiam ir até a sala de aula. Desse modo, apresentamos o cordel como um potencial recurso para tal, em interface com o ensino de ciências. Nessa perspectiva, Moraes e Eugênio (2021) após uma revisão sistemática sobre a utilização da literatura de cordel no ensino de ciências verificaram a necessidade do emprego desse recurso nos anos iniciais do ensino fundamental.

Assim, houve uma apresentação em *Slide* sobre os aspectos históricos e estruturais do cordel sendo que, para entender como a literatura de cordel pode ser requisitada para o ensino de ciências, é importante compreender seus aspectos basilares, principalmente o seu histórico, no qual ajuda a caracterizá-lo como uma expressão da cultura popular.

Quadro 5 - Composição do Quinto Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
<p>Como apresentar toxicologia das plantas medicinais no ensino fundamental?</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>O emprego do cordel como recurso para trabalhar com as plantas medicinais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conversa em grupo sobre como apresentar esses conteúdos nos anos iniciais; • Exposição de aspectos históricos e estruturais do cordel; • Diálogo sobre a importância da contextualização no ensino de ciências em interface com o cordel; 	<p>Discutir sobre a contextualização no ensino de ciências.</p> <p>Apresentar os aspectos históricos e estruturais do cordel.</p>
	<p>Procedimentos assíncronos</p>	
	<p>Diário de bordo impressões sobre a quinta etapa.</p>	

Fonte: Autoria própria.

Sexto encontro

No sexto encontro ainda demos prosseguimento a respeito do cordel e suas características, em interface com o ensino de ciências, inclusive um questionário sobre as percepções das licenciandas sobre a literatura de cordel.

Visando apresentar alguns cordéis na prática sobre as plantas medicinais sob a perspectiva da intoxicação, realizamos uma apresentação do cordel de Monteiro. Este cordel é composto por 74 estrofes e também aborda questões sobre a composição das plantas medicinais, intoxicações e cuidados no preparo. Além disso, enfatizamos sobre esse material uma compreensão integradora a respeito das plantas medicinais. Apontando para os aspectos históricos, políticos e científicos em torno do conteúdo sobre as plantas medicinais. Outro cordel específico sobre a intoxicação por plantas medicinais foi apresentado e discutido. De autoria própria, teve como objetivo explicar os cuidados com as plantas medicinais, os riscos e consequências de uma intoxicação, incentivando a utilização de modo racional e seguro.

Posteriormente, houve a disponibilização e diálogo sobre os cordéis e de materiais sobre as plantas medicinais para as licenciandas. Um destes é o “Memento Fitoterápico”, desenvolvido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. “A Cartilha de Plantas Medicinais” elaborada pelo SUS da prefeitura municipal de Campinas. E a “Cartilha de Plantas Medicinais do Programa Farmácia Viva” elaborada pela prefeitura municipal de Guarujá do Sul.

Por fim, com o intuito de ressaltar os aspectos *a priori* e *a posteriori* do processo formativo, optamos por fazer a mesma nuvem de palavras do encontro inicial. O questionário inicial também foi passado novamente com essa mesma finalidade.

Como atividades para a semana, solicitamos a postagem de um plano de aula que em alguma medida conseguisse conciliar a utilização da literatura de cordel para trabalhar o conteúdo de plantas medicinais com enfoque nos iniciais.

Quadro 6- Composição do Sexto Encontro

Temática	Procedimentos síncronos	Objetivos
----------	-------------------------	-----------

O emprego do cordel como recurso para trabalhar com as plantas medicinais II	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão do cordel de Monteiro sobre as plantas;⁸ • Cordel: Intoxicação por plantas medicinais; • Mentimeter: Plantas Mediciniais; • Questionário cordel; • Discussão dos cordéis e disponibilização de cartilhas. 	Apresentação e utilização dos cordéis para ilustrar a utilização das plantas medicinais. Disponibilizar recursos para mediar o ensino de plantas medicinais. Discutir sobre a utilização desses recursos na sala de aula.
	Procedimentos assíncronos	
	<p>Diário de bordo com as impressões sobre a sexta etapa.</p> <p>Postagem de um plano de aula.</p>	

Fonte: Autoria própria.

3.3 Instrumento e Coleta de Dados

Durante o processo formativo contamos com instrumentos que viabilizaram a coleta de dados, a saber: o CoRe, questionário diagnóstico inicial e final, diário de bordo, nuvem de palavras e *jamboard*.

3.3.1 Questionário

O questionário é um instrumento muito importante e tem a sua estrutura pré-definida, característica essa que o diferencia de outros mecanismos de coleta de dados como, por exemplo, a entrevista que tem uma estrutura mais moldável de acordo com a sondagem do pesquisador. Desse modo, geralmente os estudos que utilizam o questionário tem o intuito de receber respostas em que possam ser comparadas (FLICK, 2009).

O mesmo autor também reconhece a necessidade que as perguntas do questionário tenham clareza tanto do que se pretende perguntar, quanto que esteja em um nível entendível para os seus receptores. Estes aspectos precisam estar bem amarrados para obter êxito nas respostas e conseqüentemente contribuir para a pesquisa. Assim, “As perguntas devem coletar direta ou indiretamente, as razões de um comportamento ou atitude específica de um entrevistado, mostrando seu nível de informação no que se refere à questão sendo examinada” (FLICK, 2009, p. 68).

⁸ Manoel Monteiro. Cordel, o poder das plantas na cura das Doenças, 2004.

No sentido de entender de modo diagnóstico o nível de conhecimento e as vivências das licenciandas sobre as plantas medicinais, disponibilizamos um questionário inicial com 18 questões. Cabe ressaltar que o questionário foi o primeiro instrumento de coleta de dados que foi utilizado, pois nele estava anexado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁹). Conforme explicitado, as questões não serviam somente para saber do conteúdo, mas compreender a faixa etária, experiência docente, se já havia participado de processos formativos online, quais as pretensões ao participar, entre outras experiências que foram de grande valia para balizar o processo formativo e, além disso, entender as percepções das licenciandas sobre o assunto em questão.

Outro questionário utilizado como o diagnóstico final teve como intuito o de compreender as percepções das licenciandas sobre o conteúdo pós processo formativo, visando estabelecer comparativos entre o antes e o depois do processo. Portanto, apresentou as mesmas questões do questionário inicial no que diz respeito ao conteúdo das plantas medicinais numa perspectiva da intoxicação.

Além disso, durante o último dia de encontro, contamos com um questionário, sobre as percepções das licenciandas no que diz respeito a utilização da literatura de cordel para o ensino, incluindo as suas percepções sobre a sua estrutura e ao contexto histórico-social.

3.3.2 CoRe inicial e final

O CoRe é um instrumento que tem sido utilizado para acessar o conhecimento pedagógico do conteúdo. Desenvolvido por (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004) com essa finalidade e também aplicado por outros pesquisadores que visam conhecer o conhecimento pedagógico do professor. Nesse sentido, o CoRe permite conhecer diferentes aspectos do PCK (FERNANDEZ, 2015).

O CoRe é composto por 8 perguntas sobre um determinado conteúdo. No nosso caso, utilizamos sobre as plantas medicinais, primeiro trazendo o conceito, segundo

⁹ O projeto contendo o instrumento de pesquisa foi previamente submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) institucional, recebendo o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 44318221.8.0000.0055.

indagando a respeito da importância das plantas e por fim, perguntando sobre a toxicologia das plantas medicinais.

Aplicamos o CoRe no mesmo dia em que marcamos individualmente com cada licencianda para assinar o questionário.

Utilizamos o CoRe em dois momentos diferentes: previamente, ao início do processo formativo, com a intenção de identificar o PCK inicial das licenciandas em Pedagogia e, após o desenvolvimento do processo formativo com a intenção de reconhecer o desenvolvimento do PCK das licenciandas por meio das atividades em todo o processo.

A aplicação do CoRe ocorreu por entrevista semiestruturada, na medida em que realizamos as perguntas, as licenciandas respondiam. Nesse modelo de entrevista há um roteiro planejado para os participantes (FLICK, 2009). No nosso caso, esse guia é representado pelas perguntas do CoRe, como pode ser visualizada no quadro 7. A adoção deste modelo surgiu como possibilidade de explorar mais aspectos com a entrevista, considerando justamente o que a entrevista semiestruturada propõe a partir dos roteiros estabelecidos, mediando perguntas correspondentes ao objeto de pesquisa, se aproveitando da estrutura das perguntas para aprofundar aspectos que precisam ser ressaltados.

Quadro 7 - Modelo de CoRe Disponibilizado para as Licenciandas

Questões	Conteúdo Específico		
	Ideias centrais sobre os conceitos		
	Conceitos de plantas medicinais	Importância das plantas medicinais	Toxicologia das plantas medicinais
1) O que você pretende que os seus alunos aprendam a respeito desse conteúdo/ideia?			
2) Por que é importante que os estudantes conheçam esse conteúdo?			
3) O que mais você sabe sobre esse conteúdo e não vai ensinar agora aos estudantes?			

4) Quais são as dificuldades e limitações relacionadas ao ensino desse conteúdo?			
5) Que conhecimento dos estudantes tem influência no seu ensino sobre essa ideia?			
6) Que outros fatores influenciam no ensino deste conteúdo?			
7) Quais procedimentos/estratégias você empregará para que os alunos aprendam esse conteúdo?			
8) Que formas específicas você utiliza para avaliar o entendimento ou a confusão dos alunos sobre esse conteúdo?			

Fonte: Autoria própria, baseado em Loughran, Mulhall e Berry (2004).

3.4 Coleta e organização dos dados

O presente trabalho utilizou para a organização dos dados a análise de conteúdo, seguindo o desenvolvimento proposto por Bardin (1977). De acordo com Moraes (1999), esta análise é constantemente requisitada para interpretação e descrição de conteúdo, documento ou texto. Caracteriza-se pela atribuição de significados dada a uma mensagem.

Nesse sentido, Bardin (1997, p.38) apresenta que: “A análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

No que diz respeito aos aspectos e importância da análise de conteúdo, Moraes (1999) propõe:

Essa metodologia de pesquisa faz parte de uma busca teórica e prática, com um significado especial no campo das investigações sociais. Constitui-se em bem mais do que uma simples técnica de análise de dados, representando uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias (MORAES, 1999, p. 2).

Uma das características principais requeridas por essa organização é a inferência, considerando que o pesquisador analisa as mensagens que manipula, apontando associações/padrões/similaridades a outros elementos. É indispensável que as

inferências realizadas apresentem encadeamentos lógicos. Considerando essa dimensão, é a partir desse olhar que as mensagens podem ser agrupadas e realocadas, contribuindo para a emergência de uma nova compreensão (BARDIN, 1997; FRANCO, 2018; LEITE, 2017; MORAES, 1999).

A proposição dessa nova compreensão posta pelo olhar do pesquisador não é neutra, mas sim permeada de sentidos atribuídos mediante a sua perspectiva a partir dos dados apresentados (MORAES, 1999).

Apresentados o conceito e a importância desta metodologia para o ensino, é necessário pontuar que a análise de conteúdo conta com etapas à priori, em que o pesquisador já apresenta: os objetivos da pesquisa, um referencial teórico robusto e o conhecimento do material a ser analisado em unidades de análise (FRANCO, 2018).

Atribuídas essas características, é possível dá prosseguimento ao processo de etapa da análise de fato. Ao passo que essas forem sendo mencionadas, aproveitaremos dessa inserção para apresentar como esta perspectiva foi balizada no presente trabalho. Baseados em Bardin (1997) e Moraes (1999) a análise de conteúdo pode ser constituída pelas seguintes etapas:

- a) *Preparação das informações*, na qual ocorre a identificação das diferentes amostras das informações mediante a leitura. Esse olhar deve direcionar a leitura em consonância com o objetivo da pesquisa. Nesse processo ocorre também a codificação que permite identificar cada elemento da amostra a ser analisada. As atividades dessa preparação consistem inicialmente numa leitura flutuante, em que se estabelece o contato com os documentos a serem analisados e a escolha dos documentos, em que convém selecionar nos quais podem fornecer informações sobre o problema que tem sido investigado. Nesta dissertação esta etapa considerou os dados do questionário e as leituras das entrevistas realizadas por meio do CoRe com as licenciandas. Cabe acrescentar que as entrevistas foram transcritas e mediante esta etapa houve a leitura direcionada com os objetivos do trabalho.
- b) *Unitarização*, na qual acontece a releitura dos textos com o objetivo de desintegrá-los de acordo com o interesse da investigação. Por meio dessa fragmentação são encontradas as unidades de análise que concentram o entendimento do texto na totalidade.

- c) *Categorização*, na qual as unidades de análise semelhantes são reunidas em categorias. As categorias podem ser definidas a priori, que se referem às construções que o pesquisador organiza antes da análise dos dados, ou seja, na qual os dados são examinados com base em teorias escolhidas previamente; e/ou emergentes, quando o pesquisador se utiliza de construções teóricas organizadas a partir do corpus que é composto pelos textos obtidos através dos trabalhos.
- d) *Descrição*, constitui a etapa de expressão dos sentidos obtidos com as categorias analisadas. Esse momento de expressão da mensagem é fundamental para ancorar a etapa seguinte. Conforme Franco (2018), a análise de conteúdo geralmente é utilizada em consonância com um suporte teórico, fator esse que condiz com a interpretação dada.
- e) *Interpretação*, representa a culminância do processo de análise, já que o objetivo da AC não se restringe somente à descrição. Nesse sentido, representa uma espécie de diálogo entre os dados, a interpretação das pesquisadoras e o referencial teórico. Sua finalidade é produzir uma compreensão profunda a respeito dos objetos de análise. Essa etapa é imprevisível, pois apresentará a emergência de uma nova compreensão sobre o objeto de estudo.

Nos dois próximos capítulos apresentamos e analisamos os dados produzidos nesta pesquisa.

4 O CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DE LICENCIANDAS DE PEDAGOGIA SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E SUA TOXICOLOGIA.

Rutiléa Mendes de Moraes¹⁰
Benedito Gonçalves Eugenio¹¹

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que objetivou compreender quais os conhecimentos que as licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) têm sobre o conteúdo das plantas medicinais e a toxicologia das plantas medicinais. Para obtenção dos dados, contamos com questionários e entrevista semiestruturada por meio do CoRe (Representação do Conteúdo). Para o processo de análise consideramos três categorias, a saber: 1) Conhecimentos das licenciandas sobre as plantas medicinais; 2) Conhecimentos das licenciandas sobre a intoxicação por plantas medicinais; 3) Conhecimentos das licenciandas acerca da importância do ensino das plantas medicinais na escola. Os resultados apontam que as licenciandas apresentam conhecimentos acerca dos benefícios das plantas medicinais. Entretanto, no que se refere aos seus efeitos colaterais e toxicologia das mesmas as licenciandas não apresentaram conhecimentos satisfatórios. Mediante esses resultados, algumas considerações são tecidas no tocante à formação do pedagogo para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e o seu âmbito de formação principal, o curso de pedagogia.

Palavras-chave: Formação de professores; Plantas medicinais; Toxicologia.

Abstract: The present work aims to understand what knowledge the graduates of the Pedagogy course at UESB have about the content of medicinal plants and the toxicology of medicinal plants. To obtain the data, we used questionnaires and semi-structured interviews through CoRe. For the analysis process, we considered three categories, namely: 1) Licensee's knowledge about medicinal plants; 2) Licensee's knowledge about intoxication by medicinal plants; 3) Knowledge of the undergraduates about the importance of teaching medicinal plants at school. The results show that the licensees have knowledge about the benefits of medicinal plants. However, with regard to side effects and toxicology of medicinal plants, the licensees did not present satisfactory knowledge. Based on these results, some considerations are made regarding the formation of the pedagogue for the teaching of science in the early years of elementary school and its main training scope, the pedagogy course.

Key words: Teacher training; Medicinal plants; Toxicology.

INTRODUÇÃO

¹⁰ Acadêmica do curso de Mestrado em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: <rutidiscipula@gmail.com>.

¹¹ Doutor em Educação (UNICAMP) e professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: <benedito.eugenio@uesb.edu.br>.

A formação docente perpassa por diversos pilares inerentes ao exercício e à qualificação profissional, na qual a formação inicial representa um dos marcos significativo na formação do professor e, conseqüentemente no aporte de conteúdos que necessitam ser intermediados para o futuro exercício da docência.

Shulman (1986) idealizou a categoria de bases de conhecimentos para o ensino, refletindo acerca da complexidade que envolve o fazer docente. No que diz respeito à base do conhecimento do conteúdo, esse autor propõe que para ensinar o professor deve apresentar uma compreensão mais profunda e elaborada do conteúdo, uma vez que embora esse não seja a única importante base de conhecimentos para o ensino, é a partir desse conhecimento do conteúdo que as demais bases podem se manifestar.

Nesse sentido, Roldão *et al.* (2009) dedicam-se a estudar a formação de professores e as especificidades da docência e do ensino. Suas pesquisas sinalizam para a necessidade de investir na produção de conhecimento dos futuros professores, visando propor caminhos que não apontem para espaços do tecnicismo ou numa visão redutora da docência em pesquisas na formação inicial.

Este artigo visa responder a seguinte questão: Quais os conhecimentos que as licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) apresentam acerca das plantas medicinais? Temos como objetivo compreender quais os conhecimentos que as licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) têm sobre o conteúdo das plantas medicinais e a toxicologia das plantas medicinais.

Cabe ressaltar que Agudo e Tozine-Reis (2020) apontam para a necessidade se debruçar nos estudos concernentes à formação do pedagogo, uma vez que, deve-se pensar na formação deste profissional de modo aprofundado que contribua para a sua formação profissional, mas também que abranja os desafios demarcados por uma profissão que abrange múltiplos espaços educativos e uma variedade de conteúdos didáticos pedagógicos.

No que diz respeito à graduação em Pedagogia, Libâneo (2015) resalta que por muitas vezes o curso de pedagogia enfrenta o distanciamento entre o conhecimento

disciplinar e pedagógico. Para o autor na formação deste curso a ênfase nas disciplinas que é competência do pedagogo é estabelecida sobre aspectos metodológicos para ensinar, sendo o conhecimento do conteúdo ignorado nesse processo, resultando assim em uma formação genérica e insuficiente para a complexidade que envolve o ensino.

Justificamos ainda que a pesquisa acerca dos docentes em formação para os anos iniciais é imprescindível, uma vez que são os pedagogos os primeiros professores a ensinarem os conceitos básicos das disciplinas curriculares na escolarização das crianças e jovens e adultos. Dessa forma, reconhecer essas perspectivas na formação inicial das licenciandas participantes de nossa pesquisa nos fornece subsídios para refletir sobre como tem sido visualizada as entrelinhas do ensino de ciências no âmbito do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

A escolha pelo tema, plantas medicinais, considera que no segundo ano do ensino fundamental esse conteúdo deve ser abordado a fim de que os alunos reconheçam as espécies medicinais, não com finalidade apenas de compreender os seus benefícios para a saúde humana, mas promovendo a consciência, o respeito e a sustentabilidade (BRASIL, 2018). Portanto, a BNCC comunga sobre a importância de apresentar os conteúdos sobre o meio ambiente de forma articulada e que os alunos compreendam a influência destas no seu cotidiano de maneira que possa corroborar com autonomia e responsabilidade.

Nesse direcionamento concordamos com Nóvoa (1999), autor que acredita ser impossível alguma mudança no cenário educativo que não perpassa à formação de professores. Considerando que os professores pedagogos são incumbidos por ministrar aulas no ensino fundamental na disciplina do ensino de ciências, assim, consideramos a importância desses profissionais apresentarem conhecimentos básicos sobre as plantas medicinais em consonância com a BNCC.

O artigo encontra-se assim organizado: primeiramente, apresentamos a importância do conhecimento das plantas medicinais e a sua relação com a saúde; posteriormente, abarcamos a importância do conhecimento científico para a formação do pedagogo, dado que nos anos iniciais esses profissionais são responsáveis por ministrar o ensino de ciências.

1. As Plantas Mediciniais

As plantas medicinais diz respeito à sua qualidade e eficácia. Portanto, podem ser alocadas em categorias segundo a sua funcionalidade no organismo, consideradas como “calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função reguladora intestinal, colagogas, depurativas, afrodisíaca, abortiva, remineralizantes e reconstituintes” (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005, p. 3). Nesse sentido, a utilização de plantas medicinais é o resultado de conhecimentos empíricos, que ao longo da história do homem para ação medicinal, para cura de muitas doenças, resultando na conhecida medicina tradicional, atualmente reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Considerando a importância dessas plantas, é notório que suas funcionalidades e usos perpassam um caminho cultural em que esses conhecimentos são repassados de geração em geração baseada na biodiversidade vegetal. Nesse sentido, reconhecemos a importância das plantas no cotidiano dos discentes e da sociedade como um todo. Isso decorre de uma cultura popular que ainda se tem o entendimento que as plantas medicinais por serem naturais não há substâncias químicas (MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001), por causa disso, a necessidade de se contextualizar em sala de aula essa temática com potencial didático para além da saúde pública.

Apesar dos benefícios elencados e da funcionalidade no que diz respeito ao uso das plantas medicinais em larga escala, Mendieta *et al.* (2014, p. 681) alertam sobre a toxicidade destas. Para os autores, “toda planta apresenta alguma toxicidade em determinada dosagem, porém, a denominação de plantas tóxicas se conceitua a todos os vegetais que através do contato, inalação ou ingestão, acarretam danos à saúde”. Assim, o consumo sem o devido cuidado, e sem um entendimento que de fato aquele vegetal realmente tem os efeitos que deseja, pode levar as pessoas utilizar plantas que podem ter efeitos colaterais, por: interação planta medicinal e medicamento.

Em virtude da diversidade de espécies vegetais tem dificultado a identificação correta das plantas medicinais, o que pode variar consideravelmente nas regiões brasileiras, por exemplo, assim, na maioria das vezes essas plantas são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas, indicadas por

vizinhos, conhecidos ou comerciantes. Por isso, há a necessidade de observar as indicações terapêuticas, contraindicações, precauções de uso, efeito adversos, vias de administração e posologia (dose e intervalo), tempo de utilização e prescrição.

Esses cuidados devem ser ponderados, pois a utilização das plantas medicinais pode ocorrer a partir das diferentes partes do vegetal como raízes, parte do caule, folhas, sementes, flores e frutos. Portanto, essa escolha dependerá do vegetal utilizado, bem como a funcionalidade que se espera. Além disso, deve-se atentar para as formas de preparação dessas plantas, utilizadas comumente como chás, mas também podem ser utilizadas como: tinturas, compressas, bochechos, cataplasma, entre outros (REZENDE; COCCO, 2002).

Diante destas multiplicidades de fatores que podem interferir na potencialidade ou gravidade decorrente da utilização das plantas medicinais, fica evidenciada a necessidade de conhecer as entrelinhas desse processo, no que diz respeito a dosar o seu uso, atentando para as suas contraindicações e também à posologia das mesmas.

Frente a esses posicionamentos, os impactos decorrentes da intoxicação podem ser visualizados nos dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), em 2010, foram registrados 1.132 casos de intoxicação de plantas no Brasil. Segundo Vasconcelos, Vieira e Vieira (2009) as intoxicações entre os adultos também são frequentes, sendo causadas, principalmente, pelo uso inadequado das plantas medicinais, plantas alucinógenas e abortivas. De acordo com dados da Fundação Oswaldo Cruz (2016), o SINITOX, registrou no seu sistema no ano de 2010 no Brasil 80.082 casos de intoxicação humana, sendo 958 causados por plantas.

Em face dos dados apresentados, concordamos com Mendieta *et al.* (2014) ao considerar que a melhor maneira de corroborar na diminuição dos casos de intoxicação é por meio de ferramentas que propaguem o acesso à informação para a população. Essa importância pode ser extrapolada também para o contexto escolar, com o intuito de tecer significativas relações entre o conhecimento popular e o conhecimento científico, uma vez que essa relação possibilita os conhecimentos necessários para uma alfabetização científica (CHASSOT, 2000).

2. Importância do conhecimento das ciências na formação do pedagogo

De acordo com Carvalho e Gil-Peréz (2011) os saberes são necessários à formação dos professores de ciências, destacando os seguintes: 1) romper com visões simplistas; 2) conhecer a matéria a ser ensinada; 3) questionar as ideias docentes de senso comum; 4) adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; 5) saber analisar criticamente o ensino tradicional; 6) saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; 7) saber dirigir o trabalho dos alunos; 8) saber avaliar; e 9) adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Ademais, ainda corroborando com os autores supracitados, Shulman (1986) propõe conhecimentos de base como imprescindíveis na formação docente, dentre eles: conhecimento do conteúdo em si, conhecimento curricular do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK, da sigla em inglês Pedagogical Content Knowledge). O conhecimento do conteúdo em si é basilar, pois estrutura todos os demais conhecimentos de base, trata-se da quantidade e organização do conhecimento na mente do professor, do conhecimento específico sobre a sua disciplina.

Para Carvalho e Gil Pérez (2011) conhecer a matéria a ser ensinada é um requisito essencial para o estabelecimento do ser professor, principalmente no ensino de ciências, uma vez que esse saber vai está diretamente relacionado à questão didática, portanto, esse domínio proporciona a seleção e adequação do conteúdo em consonância com o público alvo.

A importância que o conteúdo do ensino de ciências seja ministrado de modo conexo nos anos iniciais é primordial dado que esse é o primeiro contato que os discentes terão com o ensino de ciências, por isso esse componente curricular deve fazer sentido para as crianças. Sendo assim, o modo como o professor apresenta os conteúdos e suas representações acerca do conhecimento científico é fundamental para que o estudante estabeleça interrelações e desperte o interesse pelas ciências nos anos posteriores (CARVALHO, 1997).

O ensino de ciências visa à alfabetização científica dos estudantes, com o intuito de munir estes com conhecimentos básicos, de forma que possibilite, a sua participação em decisões e debates sobre elementos do seu cotidiano (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Assim sendo, o ensino de ciências nos anos iniciais deve se

apresentar de modo lúdico, respeitando os níveis de representações das crianças. Entretanto, nessa perspectiva não pode ser negligenciada no que diz respeito a importância do conteúdo e do conhecimento científico (DELIZOICOV; SLONGO, 2013).

Embora se tenha essa perspectiva para o ensino de ciências nos anos iniciais, Longhini (2008) referencia que o professor responsável por ministrar essa disciplina nessa fase é o professor polivalente/pedagogo e que as pesquisas apontam que esse fator gera significativos problemas, a exemplo do ensino de ciências baseado em transmitir conhecimentos prontos, a dificuldade que os professores têm de apresentar um conhecimento científico elementar, e a ancoragem em livros didáticos pela carência dos conhecimentos científicos.

Diante desse quadro, Fracalanza, Amaral e Govéia (1986) após pesquisas com pedagogos que ministram aulas no ensino de ciências concluíram que o professor termina a graduação sem formação necessária para ensinar a ciências, portanto a necessidade de uma preparação específica para estes de modo que considere a metodologia e também o conteúdo, assim os professores terão mais segurança para aplicar os conteúdos nessas quatro series que oferta a disciplina ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Após uma análise nos currículos do curso de Pedagogia nas ementas da disciplina Metodologia para o Ensino de Ciências, Ovigli e Bertuci (2009) apontam a existência de uma supervalorização da metodologia em detrimento dos conteúdos científicos, tornando assim a formação do pedagogo para o ensino de ciências permeado de lacunas.

Longhini (2008) aponta ainda sobre a necessidade de reflexão sobre as diretrizes curriculares do curso de pedagogia, uma vez que a sua pesquisa corroborando com a literatura aponta para a necessidade que esse curso tem de disponibilizar disciplinas que abordem os conhecimentos específicos do ensino de ciências, o autor ainda ressalta que caso esse enfoque no conteúdo não ocorra nessa fase de ensino a tendência é que o professor pedagogo desenvolva aportes para o conhecimento de metodologias,

entretanto vazio de conhecimentos científicos, desenvolvendo uma problemática que se reverbera numa formação deficitária para os anos iniciais do ensino fundamental.

Após analisar as ementas dos cursos de graduação em Pedagogia e os de formação docente em nível médio, Batista, Fusinato e Ramos (2016) chegam à conclusão de que:

nossos dados permitem considerar que a atuação tanto do pedagogo como do profissional formado em nível médio, é cerceada de limites, quando identificamos que sua formação é completamente voltada para os fundamentos da educação e para os métodos e técnicas de ensino, com pouca ênfase nos conteúdos das disciplinas do currículo dos anos iniciais (p. 228).

Esses mesmos autores apresentam que é muito discrepante o que as diretrizes para o ensino de ciências aponta, e o que é de fato ofertado pelos cursos de graduação em pedagogia, havendo a necessidade de repensar a formação inicial do pedagogo em consonância com as finalidades e objetivos do currículo da educação básica e consequentemente no perfil de indivíduo que o ensino de ciências pretende formar nos anos iniciais.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa tem como pressuposto a abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação, mais especificamente a pesquisa-ação pedagógica (PAPe). Nesse tipo de pesquisa, segundo Franco (2016, p.520), “por meio da PAPe, os encontros transformam-se em oficina de busca e indagação, produzindo novos olhares sobre a prática e permitindo aprendizagens mais consistentes que aquelas produzidas em ambientes de transmissão de conteúdos”.

Aqui, cabe ressaltar que o presente artigo faz parte de uma pesquisa maior acerca do conhecimento pedagógico do conteúdo de plantas medicinais. Neste texto especificamente apresentamos os resultados do primeiro momento de produção dos dados que envolveu a aplicação de questionário e a realização do CoRe com licenciandas em Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, Vitória da Conquista). Devido ao período pandêmico para compor o público alvo, realizamos uma chamada intitulada “Processo Formativo: Aprendendo Plantas Medicinais com o Emprego da Literatura de Cordel”. Para participar da pesquisa era

obrigatória que as discentes já tivessem cursado com aprovação a disciplina Conteúdo e Metodologia do Ensino de Ciências. As participantes assinaram o termo de compromisso e receberam, por meio do Google Forms, um questionário inicial com questões acerca das plantas medicinais e participaram de uma entrevista semiestruturada utilizando o CoRe¹².

A análise de dados se configurou na análise de conteúdo proposto por Bardin (1977). De acordo com Moraes (1999), esta análise é constantemente requisitada para interpretação e descrição de conteúdo, documento ou texto. Apresentando como característica basilar a atribuição de significados dado a uma mensagem. De posse da leitura e codificação, foram elaboradas as seguintes categorias: 1) Conhecimentos das licenciandas sobre as plantas medicinais; 2) Conhecimentos das licenciandas sobre a intoxicação por plantas medicinais; 3) Conhecimentos das licenciandas acerca da importância do ensino das plantas medicinais na escola

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa seis licenciandas. Desse total, somente uma já havia lecionado no ensino fundamental. Todas as licenciandas apontaram que não experienciaram durante a sua trajetória escolar o contato com conteúdo das plantas medicinais no currículo de ciências. Esse dado corrobora com as pesquisas encontradas na literatura ao apontarem que as plantas medicinais por vezes são excluídas do currículo escolar (KOVALSKI; OBARA, 2013; SANTOS; CARVALHO, 2018; SOARES *et al.*, 2021).

Outro questionamento consistiu em perguntar às licenciadas se concordam que as plantas medicinais por serem naturais só apresentam benefícios. Cerca de metade das estudantes ficou em dúvida ou não souberam responder. Esse dado reflete o que outros autores vêm argumentando no que diz respeito ao conhecimento popular difundido

¹² O CoRe contribui na identificação de um determinado conteúdo e como os professores reconhecem e ensinam essa temática a ser investigada. O objetivo do CoRe é ajudar a codificar o conhecimento dos professores de uma forma comum em toda a área de conteúdo que está sendo examinada e, por meio disso, identificar características importantes do conteúdo que os professores reconhecem e respondem ao ensinar esse conteúdo (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004, p. 376).

sobre plantas medicinais, ocorridas por acreditarem que estas não fazem mal por ser natural (MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001; NICOLETTI *et al.*, 2007).

Além disso, buscamos listar quais as plantas medicinais são mais utilizadas no cotidiano pela licenciandas. Dentre as citadas estão erva doce, erva cidreira, camomila, capim santo e hortelã. Essas plantas também são citadas em uma revisão integrativa realizada por Souza *et al.* (2019) e são amplamente utilizada na região nordeste e constituem o memento fitoterápico documento elaborado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que apresenta algumas plantas medicinais que tem suas propriedades mais estudadas.

Apresentamos, a seguir, os dados produzidos. Para isso, trazemos cada uma das categorias descritas na parte metodológica do trabalho.

4.1 Conhecimentos das licenciandas sobre as plantas medicinais

Nessa categoria, três licenciandas apresentam a importância das plantas medicinais enquanto sua função terapêutica que atuam no tratamento e na prevenção de doenças. Conforme excertos abaixo:

L3: São plantas que atuam como tratamento de doenças, para o bem estar.

L4: São importantes para sanar e prevenir as doenças.

L5: São aquelas que contêm propriedades terapêuticas e propriedades medicinais.

Concordamos com os excertos acima sobre os benefícios das plantas medicinais. Sobre essas propriedades, Xavier (2020) apresenta que as plantas medicinais podem ser caracterizadas como aquelas que: “[...] contém substâncias bioativas, [...] possuem características que ajudam no tratamento de distúrbio das funções de um órgão, da psique ou do organismo como um todo melhora a qualidade de vida” (XAVIER, 2020, p. 5). Além disso, as plantas medicinais podem propiciar a desintoxicação e auxiliar nas funções fisiológicas e imunológicas do organismo (FRANÇA *et al.*, 2008).

Mediante os princípios ativos constituintes nas plantas medicinais, estas apresentam diversas funcionalidades no organismo: “calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função

reguladora intestinal, colagogas, depurativas, afrodisíaca, abortiva, remineralizantes e reconstituíntes” (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005, p. 3), por isso, existem pontos que merecem atenção especial.

Com base nessas definições e propriedades das plantas medicinais enquanto prevenção e tratamento de doenças, as licenciandas L3, L4 e L5 dimensionaram essa serventia das plantas medicinais para o organismo.

A licencianda L2 apresenta uma percepção das plantas medicinais, acrescentando também sua importância no que se diz respeito ao desenvolvimento de medicações.

L2: Ajuda muito na nossa saúde e até no desenvolvimento de remédios de laboratórios etc...

A esse respeito, sublinhamos que nessa categoria é possível perceber que as licenciandas compreendem a importância e os benefícios das plantas medicinais para prevenção e tratamento de doenças e também na fabricação de medicamentos.

Embora se tenha essa consideração cabe ressaltar que as plantas medicinais fazem parte do nosso cotidiano de múltiplas formas: decoração, creme dental, em perfumes, cosméticos, entre outros (XAVIER, 2020), entretanto, essa diversidade não foi apontada na fala das licenciandas. Esse fato é considerado por Wandersee e Schussler (2001), como “cegueira botânica”, caracterizada pelo fato de as pessoas não perceberem as plantas ao seu redor, ou seja, uma dificuldade em perceber as plantas no seu cotidiano e ignorarem sua importância nas atividades diárias.

4.2 Conhecimentos das licenciandas sobre a intoxicação por plantas medicinais

Ao serem questionadas sobre as plantas medicinais e sua interface com a intoxicação, percebemos que a maioria da licenciandas apresenta uma visão distorcida acerca desse potencial, conforme excetos abaixo:

L1: É importante, porque posso usar sem medo de efeitos colaterais.

L2: São importantes por serem naturais, por não causarem dependência, por possuírem uma serie de benefícios para a nossa saúde, etc.

L4: É um tratamento 100 % natural não vai prejudicar a sua saúde.

Diante do exposto, os resultados apontam para a falta de conhecimento sobre a toxicologia de plantas medicinais, uma vez que “usar sem medo dos efeitos”, “por serem naturais”, “não prejudicarem a saúde” corrobora com o pensamento que por serem naturais não possuem nenhum tipo de efeito adverso”. Essa visão é preocupante. Considerando que a intoxicação por plantas medicinais é apontada como um grande problema de saúde pública no Brasil (ARNOUS, SANTOS; BEINNER, 2005; MENDIETA *et al.*, 2014; BONIL; BUENO, 2016).

Essa visão ingênua acerca das plantas medicinais é um complicador, pois: “toda planta apresenta alguma toxicidade em determinada dosagem (MENDIETA *et al.*, 2014, p. 681)”. Uma vez que, a utilização indiscriminada das plantas medicinais podem derivar complicações, tais como: lesões no fígado e nos rins, entre outras. Nesse sentido, a sua utilização sem os devidos cuidados pode em última instância conduzir o indivíduo ao óbito (ARNOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

Ao se tratar das plantas medicinais, é preciso compreender que apesar dos benefícios ocasionados pelo uso das plantas medicinais e do leque de variedades que constituem os seus efeitos, ainda são recorrentes a sua utilização errônea principalmente em decorrência da falta de informações (ARNOUS; SANTOS; BREINNER, 2005; MENGUE; MENTZ; SCHENKEL, 2001).

Essa visão não é somente inerente as licenciandas participantes, pois a literatura apresenta resultados semelhantes. Tal como evidenciado por Ferreira *et al.* (2020) ao realizar uma pesquisa numa escola, chegou à conclusão que 74% dos alunos não sabia que as plantas poderiam fazer algum mal para o organismo.

Em contrapartida a essa visão inofensiva das plantas, três licenciandas expressaram a sua preocupação a este respeito:

L3: Determinadas plantas medicinais podem fazer mal e que muito de nós temos em casa.

L5: Nem todas as plantas medicinais tem efeito benéfico. Umas podem causar alergias entre outras, pode causar efeitos colaterais nem toda planta faz bem à saúde algumas plantas podem causar aborto.

L1: Só sei que algumas plantas medicinais fazem mal são abortivas...

No que diz respeito à questão dos cuidados envolvendo as plantas medicinais, por meio dos excertos é possível compreender que embora as licenciandas não apresentem em sua totalidade conhecimentos suficientes para compreensão acerca da intoxicação por plantas medicinais, elas conseguem dimensionar a necessidade de alguns cuidados para a sua utilização, L1 e L5, por exemplo, reconhece que algumas plantas medicinais são abortivas e por isso fazem mal.

Nesse sentido, L3 reflete que algumas plantas medicinais podem fazer mal, mas não coloca o porquê e de que modo, questão essa que é primordial para compreender o conteúdo da toxicologia das plantas medicinais. Essa dimensão está atrelada à posologia, à dosagem, à contaminação do material vegetal utilizado. Ademais, as plantas medicinais podem apresentar interações com medicamentos e pode ter diferentes efeitos considerando as condições do organismo dos indivíduos que as consomem (BRASIL, 2006; ARNOUS, SANTOS; BEINNER, 2005; MENDIETA *et al.*, 2014; BONIL; BUENO, 2016).

Já nos excertos de L4 e L6 é possível depreender que há um equívoco conceitual quando se refere à toxicologia das plantas medicinais, conforme abaixo citado:

L4: Como existem muitas plantas é importante saber o nível tóxico já que algumas são tóxicas e podem fazer mal tanto para o ser humano, quanto para os animais... Essa ideia vai dá um norte sobre o que estudar, porque muitas vezes a gente ver na feira livre determinadas plantas e o senso comum fala ah ela

serve para isso ou aquilo e por muitas vezes não sabe se aquela planta ela é tóxica ou não...

L6: Muitas plantas são tóxicas pra atingir esse conhecimento e ter cuidado de como manusear essas plantas.

O equívoco se refere ao conceito das plantas medicinais que podem se tornar tóxicas e as plantas tóxicas. Mendieta *et al.* (2014) alertam sobre as especificidades destas. Para os autores, “toda planta apresenta alguma toxicidade em determinada dosagem, porém, a denominação de plantas tóxicas se conceitua a todos os vegetais que através do contato, inalação ou ingestão, acarretam danos à saúde” (MENDIETA, 2014, p. 681). Outra forma de intoxicação além das plantas tóxicas é mediante a utilização das plantas medicinais, estas, a princípio, são plantas com propriedades terapêuticas, mas de acordo com o seu emprego e uso equivocado, podem causar intoxicação.

De acordo com Dávila *et al.* (2016) ao desenvolver uma pesquisa com 44 estudantes do 7º ano do ensino fundamental, em 2 escolas públicas percebeu essa mesma distorção encontrada nos resultados com os alunos, uma vez que atribuem as plantas medicinais a questão de fazer bem para a saúde e que somente as plantas tóxicas geram efeitos contrários. Portanto, os alunos não relacionaram a questão das plantas medicinais com efeitos adversos. Os balanços desses resultados apontam a necessidade que há de considerar essa temática no âmbito da formação.

Dado o exposto, torna-se fundamental o conhecimento das medidas necessárias para o manejo das plantas medicinais para a população, tendo em vista evitar intoxicações e engajar um recurso que possa contribuir para a cura de doenças e evitar os efeitos colaterais. Para isso ocorrer, França *et al.* (2008) retratam ser importante a disponibilização de orientações referentes à preparação das plantas medicinais, incluindo “limpeza, armazenamento, tempo de vida útil das ervas e contraindicações do produto, para minimizar a probabilidade de efeitos adversos ou de outros problemas de saúde, a exemplo da intoxicação” (FRANÇA *et al.*, 2008, p. 201).

4.3 Importância do Ensino das Plantas Medicinais na Escola

Nesta categoria evidenciam citações das licenciandas que contribuem para compreender as suas percepções sobre a importância do ensino das plantas medicinais na escola.

L1: O uso de plantas medicinais geralmente são usados pelas pessoas mais velhas (avós, por exemplo) e seus ensinamentos sobre os efeitos positivos que causam na nossa saúde são fundamentais, no entanto, essa prática pode ir se perdendo nas novas gerações, que fazem cada vez mais uso de medicamentos industrializados, por isso, acho importante que o estudo sobre as plantas medicinais seja feito na escola.

L2: para conhecimento próprio e o uso do mesmo.

L4: Acho importante esse estudo, pois nem todos os alunos tem acesso ao conhecimento benéfico que as plantas medicinais promovem a nossa saúde.

L5: ajudaria no aprendizado das crianças e na formação de cada uma.

Diante do exposto, percebe-se que de modo geral as licenciandas apresentam conhecimentos acerca da importância da temática do uso das plantas medicinais na escola. L1 pontua sobre o papel da escola no resgate do conhecimento das plantas medicinais, uma vez que esse conhecimento é estabelecido enquanto histórico e cultural. Sobre essas dimensões, Xavier e Flôr (2015) apresentam os saberes populares como: “um conjunto de conhecimentos elaborados” por pequenos grupos (famílias, comunidades), fundamentados em experiências ou em crenças e superstições, e transmitidos de um indivíduo para outro, principalmente por meio da linguagem oral e dos gestos (XAVIER, FLÔR, 2015, p.10).

Considerando os aspectos relacionados com a importância das plantas medicinais L2 e L4 apontam acerca da valia de conhecer as plantas medicinais. Nessa perspectiva, concordamos sobre aprender de forma holística as plantas medicinais, e não só no contexto dos seus benefícios, como ressaltado por L2. Essa importância também é corroborada por Brandão, Vincente e Aguiar (2018).

Outro dado importante destacado por L2 é a necessidade de conhecer o vegetal e L4 apresenta uma perspectiva somente direcionada para o conhecimento das plantas

medicinais, não é novidade que as plantas contêm inúmeros benefícios para a saúde, mas conforme aponta Mendieta *et al.* (2014) é necessário conhecer as duas vertentes das plantas medicinais como esta pode ser propiciadora da saúde e do bem-estar, mas também podem causar intoxicações em consonância como a mesma é utilizada.

No que diz respeito a importância das plantas medicinais L5 atribui a necessidade que as crianças têm de saberem esse conteúdo e como estes podem contribuir na sua formação. Sobre esse contexto, nos dizeres de Sinsenando e Oliveira (2017) quem tem maior vulnerabilidade a intoxicação são as crianças, haja vista que pode ocorrer de modo acidental ou intencional já que estas por muitas vezes não apresentam conhecimentos suficientes sobre a toxicologia das plantas.

Sobre essa questão da vulnerabilidade da criança e do ensino de plantas medicinais na escola Pereira e Defani (2016) concluem que:

observa-se que o ensino de ciências de 5^a a 8^a séries e de biologia no ensino médio não discute plantas medicinais de forma a levar o aluno a compreender conceitos como: o que são plantas medicinais e princípios ativos, entender que estas plantas podem se benéficas e também maléficas ao organismo humano (p. 9).

Dentre os excertos do CoRe não identificamos um princípio do ensino de ciências, qual seja, as aulas dessa disciplina como um espaço/tempo de debate e de formação para a cidadania, para a participação social e a tomada de decisão fundamentada. Percebemos que as licenciandas compreendem sobre a importância das plantas medicinais no que diz respeito aos seus benefícios e a necessidade do seu resgate como conhecimento popular. Entretanto, não há menção que remeta aos cuidados com as plantas medicinais em consonância com as precauções e toxicidade. Isso mostra o que a literatura já apresenta sobre o currículo de formação docente, uma vez que os professores apresentam sobre a temática das plantas medicinais. Além disso, de acordo com Raboni (2002), quando o professor não sabe um determinado conteúdo, dificilmente ele irá ensinar, o mais provável é que fique de escanteio, principalmente nos anos do ensino fundamental. Portanto, há necessidade que esse conteúdo acerca das plantas medicinais seja de fato incorporado na sala de aula e na formação do professor no curso de licenciatura em Pedagogia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados neste artigo possibilitaram verificar os conhecimentos das licenciandas do curso de Pedagogia sobre plantas medicinais e as relações com a interface da intoxicação.

Sobre as plantas medicinais, é perceptível que as licenciandas apresentam conhecimentos básicos acerca das propriedades das plantas medicinais e sua contribuição para a saúde humana. Além disso, as licenciandas refletem em alguma medida sobre a necessidade da inserção das plantas medicinais no âmbito escolar, traçando um paralelo que durante o seu período de formação não houve a contemplação dessa temática.

No que diz respeito à intoxicação, percebemos que as licenciandas não conseguem dimensionar a parte dos efeitos colaterais e precauções acerca do uso das plantas medicinais, por isso só atribuem a intoxicação às plantas tóxicas, o que constitui um equívoco conceitual e tem implicações no processo de ensino desse conteúdo em sala de aula.

Diante do exposto, é possível identificar que as licenciandas não apresentaram conhecimentos suficientes acerca das plantas medicinais, fator esse que precisa ser considerado no âmbito da formação inicial, tendo em vista este ser um conteúdo a ser ministrado no currículo dos anos iniciais do ensino fundamental. Para além disso, reiteramos a importância do conhecimento para o ensino, dado que sem esse aporte não se pode conceber processos que viabilizem o ensino e a aprendizagem desse conteúdo. Por fim, os nossos dados concordam com os autores que investigaram ementas e conhecimentos de licenciandos/as do pedagogia apontando fragilidades acerca dos conhecimentos científicos na formação do pedagogo.

Nesse sentido, concordamos com a necessidade insurgente de se refletir acerca do currículo do curso de pedagogia e fazer uma articulação entre o ensino do conteúdo e das metodologias das disciplinas específicas, como é o caso das ciências naturais. No que se refere ao conteúdo das plantas medicinais e sua perspectiva no enfoque da saúde, para que seja posto de modo fidedigno no contexto da sala de aula, uma solução a curto prazo é o investimento em processos formativos interventivos que possibilitem ao docente dos anos iniciais em formação o acesso aos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- AGUDO, M. M.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental histórico-crítica: uma construção coletiva. **Nuances**, v. 31, p. 1-18, 2020.
- ARNOUS, A. H.; SANTOS, A. S.; BREINNER, R. P. C. Plantas medicinais de uso caseiro: conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1997.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. A formação de professores dos Anos Iniciais para o ensino de astronomia no Estado do Paraná. **Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 2, 2016.
- BONIL, L. N.; BUENO, S. M. Plantas medicinais: benefícios e malefícios. **Rev. Medicina**, 2017.
- BRANDÃO, G. da S.; AGUIAR, J. V. de S.; VASCONCELOS, N. B. de. Percepção: Articulação das Plantas Medicinais ao Ensino de Ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 118-133, 2018.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.813 de 22 de junho de 2006. **Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e da outras providências**. D.O.U. Poder Executivo, Brasília, 23 jun. 2006.
- CARVALHO, A. M. Ciências no ensino fundamental. **Caderno de Pesquisa**, n. 101, p. 152-168, 1997.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 1. ed. Injuí: Unijuí, 2000.
- DÁVILA, E. DA S. *et al.* Ideias prévias sobre plantas medicinais e tóxicas de estudantes do ensino fundamental da região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 358-368, 2016.
- DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Revista Série-Estudos**, n. 32, p. 1-8, 2013.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.
- FRANÇA, I. S. X. DE *et al.* Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 61, n. 2, p. 201–208, 2008.
- FRANCO, M. A. S. Pesquisa-Ação Pedagógica: práticas de empoderamento e de participação. **Educação Temática Digital**, v. 18, n. 2, p. 511-530, 2016.
- KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T. O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 19, n. 4, p. 911–927, 2013.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2016.
- MENDIETA, M. *et al.* Plantas tóxicas: importância do conhecimento para realização da educação em saúde. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 8, n. 3, p. 680–686, 2014.
- MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 1, p. 21–35, 2001.
- MINAYO, M. C. DE S. **Pesquisa social**. 21. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- MORAES A. M.. O curso de pedagogia, sua constituição e os desafios para pensar sua identidade profissional. **Filosofia e Educação**, v. 12, n. 1, 2020.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999.
- NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 11–20, 1999.
- OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, 2009.
- PEREIRA, M. C.; DEFANI, M. A. **Plantas medicinais: Modificando conceitos**. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/284-4.pdf>>. Acesso em: 16/07/2021.
- REZENDE, H. A.; COCCO, M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 36, n. 3, p. 282–288, 2002.
- ROLDÃO, M. DO C. *et al.* O conhecimento profissional dos professores-especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. **Revista**

Brasileira de Formação de Professores, v. 1, n. 2, p. 138–177, 2009.

SANTOS, M. G.; CARVALHO, A. C. B. Plantas medicinais: saberes tradicionais e o sistema de saúde. **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas**, p. 72–99, 2018.

SISENANDO, H. A.; OLIVEIRA, M. F. Plantas Tóxicas: um Risco Quase Invisível à Saúde Infantil. **UNICIÊNCIAS**, v. 21, n. 2, p. 115-119, 2017.

SOARES, N. *et al.* Saberes tradicionais sobre plantas medicinais e tóxicas: Um estudo de caso na educação de jovens e adultos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. 1-9, 2021.

SOUZA, Z. N. DE *et al.* Plantas medicinais utilizadas no nordeste do Brasil: uma revisão de literatura. I Congresso Internacional das Ciências da Saúde. **Anais...**2019.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa** (São Paulo), v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005.

VASCONCELOS, J.; VIEIRA, J. G. P.; VIEIRA, E. P. P. Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, v. 7, n. 1, p. 1–10, 2009.

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 308-328, ago. 2015.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

5 A MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE PROFESSORAS EM FORMAÇÃO SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E SUA TOXICOLOGIA

Rutiléa Mendes de Moraes
Benedito Gonçalves Eugenio
Rodrigo da Luz Silva

Resumo: O objetivo deste artigo é compreender e analisar elementos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados por seis licenciandas do curso de Pedagogia da UESB ao participarem de um processo formativo sobre a toxicologia de plantas medicinais. Para a obtenção dos dados, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas por meio de um instrumento intitulado Representação do conteúdo (CoRe). Para o processo de análise, consideramos quatro categorias baseadas nos pressupostos de PCK desenvolvido por Lee Shulman, a saber: Dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para o ensino da toxicologia das plantas medicinais antes do processo formativo; Estratégias didáticas e metodológicas para o ensino sobre a toxicologia das plantas medicinais antes do processo formativo; Depois do processo formativo: das dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para a toxicologia das plantas medicinais; Depois do processo formativo: das estratégias didáticas e metodológicas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais. Os resultados apontam que as licenciandas apresentaram uma mudança significativa de mobilização na base de conhecimentos, indicando para um PCK que obteve desenvolvimento em comparação ao antes e depois do processo formativo.

Palavras-chave: PCK. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Plantas medicinais. Toxicologia. Formação de professores.

Abstract: The objective of this article is to understand and analyze elements of Pedagogical Content Knowledge (PCK) mobilized by six undergraduate students of the Pedagogy course at UESB when they participated in a training process on the toxicology of medicinal plants. To obtain the data, semi-structured interviews were used through an instrument called Content Representation (CoRe). For the analysis process, we considered four categories based on the assumptions of PCK developed by Lee Shulman, namely: Students' difficulties and ways of making knowledge feasible for teaching medicinal plant toxicology before the training process; Didactic and methodological strategies for teaching about the toxicology of medicinal plants before the training process; After the training process: the students' difficulties and ways to make knowledge feasible for the toxicology of medicinal plants; After the training process: didactic and methodological strategies for teaching the toxicology of medicinal plants. The results show that the undergraduates showed a significant change in mobilization in the knowledge base, indicating that a PCK obtained development compared to before and after the training process.

Keywords: PCK. Pedagogical Knowledge of Content. Medicinal plants. Toxicology. Teacher training.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências vem sendo cada vez mais requisitado no mundo contemporâneo profundamente marcado pela ciência e pela tecnologia. As mudanças vivenciadas revelam benesses provindas do desenvolvimento das forças produtivas, mas ao mesmo tempo evidenciam riscos e ameaças socioambientais oriundas da relação ser humano-natureza no contexto de um estado de emergência planetária (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Considerando esse cenário de crise civilizatória ou de mal-estar da modernidade, diversas pesquisas têm insistido na necessidade de superar o ensino habitual de ciências que se caracteriza pela transmissão de informações desconexas e sem relação com a realidade de vida dos estudantes, na direção de um ensino de ciências humanizador que considere demandas da comunidade (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018). A proposta versa sobre uma educação problematizadora que se firma no diálogo entre educadores e educandos sobre o mundo, em contraposição à educação bancária e sua tentativa frustrada de literalmente transferir conhecimentos numa concepção educativa marcadamente autoritária (FREIRE, 2005).

Está cada vez mais evidente para a comunidade de pesquisadores e educadores em Educação em Ciências que o professor de ciências necessita ter o domínio dos conhecimentos específicos de sua área de formação, que ele precisa se apropriar das teorias científicas, modelos, métodos e procedimentos próprios do seu ser/fazer profissional para que possa refletir apropriadamente sobre os problemas e contradições da atualidade. Entretanto, entende-se também que o domínio do conhecimento específico não é suficiente para uma efetiva atuação docente e esse conhecimento isolado pouco efeito poderá ter no encaminhamento das demandas posta em pauta. Nesse caso, é comum ouvirmos dizer que determinado professor possui conhecimento do conteúdo, mas pouco sabe ensiná-lo, isso porque o ensino exige a extrapolação do saber especializado. Reclama-se pela superação do senso comum pedagógico cuja concepção afirma que basta o professor conhecer os assuntos que pretende ensinar e transmiti-los mecanicamente para seus alunos (DELIZOICOV, ANGOTTI,

PERNAMBUCO, 2018), desafio que o Conhecimento Pedagógico dos Conteúdos (PCK) pode ajudar a superar.

No campo da educação há uma diversidade de abordagens que procuram evidenciar os saberes e conhecimentos necessários ao exercício da docência e do desenvolvimento profissional docente. Esses saberes demarcam os contornos de uma profissão multidimensional instada a lidar com as inúmeras faces de uma realidade educativa complexa e indissociável de questões políticas, sociais, culturais ambientais e éticas. Saberes que balizam práticas didático-pedagógicas e que instauram atos formativos de currículos, processos de ensino e aprendizagem, desenvolvimento de materiais educativos, ações e estratégias de colaboração e integração entre distintos sujeitos que alimentam a teia da educação seja nos espaços formais e não-formais de ensino. Nessa perspectiva, é fundamental (re)conhecer que existem saberes específicos que abrangem o conhecimento apresentado pelos professores e que, portanto, os diferenciam das demais profissões ao mesmo tempo que criam uma relação de identidade entre esses profissionais da educação (GARCIA, 2009). É necessário também conhecer quais saberes são esses e de que maneira eles se relacionam com a prática diária dos professores.

Nesse sentido, uma abordagem que vem ganhando espaço no cenário educativo e, particularmente, na Educação em Ciências são os construtos desenvolvidos pelo autor estadunidense Lee Shulman (ALMEIDA *et al.*, 2019), que investiga as especificidades do ensino e afirma que essas devem ser analisadas sob uma amplitude analítica em que se juntam conhecimentos de base próprios da práxis docente (ROLDÃO *et al.*, 2009).

Nesse itinerário, Lee Shulman propõe um construto que apresenta conhecimentos necessários para desenvolver a docência, tais como habilidades, compreensões e entendimentos para que o professor (a) possa balizar a sua prática pedagógica. De acordo com Mizukami (2004), a base de conhecimento de Lee Shulman consiste em:

[...] um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processo de ensinar e de aprender. [...] Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional (MIZUKAMI, 2004, p. 33).

Diante dessa caracterização, Shulman (1987) descreve sete bases de conhecimentos que um bom professor deve possuir, a saber: a) conhecimento do conteúdo; b) conhecimento pedagógico geral; c) conhecimento curricular; d) conhecimento pedagógico do conteúdo; e) conhecimento das características, dos aspectos cognitivos, das motivações dos estudantes; f) conhecimento dos contextos educativos e; g) conhecimentos das finalidades educativas, dos valores educativos e dos objetivos.

Dentre os conhecimentos de base mencionados acima, o conhecimento pedagógico do conteúdo é o mais difundido na literatura (ALMEIDA *et al.*, 2019; CRISPIM; SÁ, 2019; FERNANDEZ, 2015). Diante da sua peculiaridade, Shulman (1985) refletiu por meio da seguinte indagação: o que será que diferencia um(a) especialista na área de um professor(a)? Por exemplo: um biólogo(a) de um professor(a) de biologia?

Mediante esse questionamento, o autor distingue ambas as atuações e enfatiza como se dá essa distinção. Nesse sentido, além de saber o conteúdo, o que diferencia o(a) professor (a) de um especialista é o conhecimento pedagógico que fornece subsídios em interlocução com o conhecimento do conteúdo para amparar a prática docente. Portanto, a interface desses dois conceitos foi nomeada pelo autor como PCK.

O PCK é um construto que baliza a articulação entre o conhecimento do conteúdo e o pedagógico. De acordo com Shulman (1986, 1987), um professor que dispõe de um PCK desenvolvido apresenta estratégias e recursos para que o ensino seja factível ao contexto dos alunos(as). Portanto, a proposição de atividades que potencializem ou visem conhecer o PCK dos futuros professores(as) pode colaborar no desenvolvimento da base de ensino destes futuros docentes (FERNANDEZ, 2015; MARCON; GRAÇA; NASCIMENTO, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2012; SÁ; GARRITZ, 2014).

Considerando a necessidade de compreender o PCK dos licenciandos(as), elegemos como conteúdo a ser abordado no processo formativo as plantas medicinais, com enfoque na intoxicação. Esse é um conteúdo importante para ser abordado no currículo dos anos iniciais do ensino fundamental, apesar de ser pouco trabalhado.

Traçando um histórico das plantas medicinais, é possível observar que o seu emprego é inerente à própria subsistência do ser humano. Desde 3000 a.C., há indícios

de rituais com as plantas medicinais na Índia (AZEVEDO, 2017). Em nosso país foram utilizadas, principalmente por povos indígenas e negros. Embora não utilizada como primitivamente considerando que as plantas medicinais fazem parte do cotidiano da população brasileira. Segundo a OMS (2002), aproximadamente 85% da população as utilizam para tratamento de doenças.

Embora haja um ideal de que as plantas medicinais, por serem naturais não fazem mal à saúde, muitos a utilizam de forma indiscriminada (KOVALSKI; OBARA, 2013; SANTOS; CARVALHO, 2018; SOARES *et al.*, 2021). Entretanto as plantas medicinais são constituídas por princípios ativos que quando mal administrados podem provocar intoxicações. por exemplo, do SINITOX (2006), apresentam que somente em 2016 ocorreram 300 casos de intoxicação no Brasil. Cabe ressaltar que esses são apenas os que chegam a ser computados de fato. Na verdade segundo o SINITOX (2006) muitos casos envolvendo intoxicação passam despercebidos, pois nem sempre os próprios pacientes acometidos conseguem estabelecer uma possível relação com as plantas medicinais.

De acordo com o documento curricular em curso e que orienta a organização dos conteúdos e disciplinas, a Base Comum Nacional de Ensino - BNCC (BRASIL, 2018), no segundo ano do ensino fundamental as plantas medicinais devem ser abordadas no ensino de ciências com o objetivo de que os alunos reconheçam as espécies medicinais, sinalizando não apenas a finalidade de compreender os seus benefícios para a saúde humana, mas promovendo a consciência, o respeito e a sustentabilidade. Portanto, a BNCC reconhece a importância de apresentar os conteúdos sobre o meio ambiente de forma articulada e que os alunos compreendam a influência destas no seu cotidiano de maneira que possa corroborar para agir com autonomia e responsabilidade.

Em vista disso, esse aporte para conhecer as plantas medicinais no segundo ano dos anos iniciais necessita que os professores, nesse caso, formados em Pedagogia, intermedeiem esse conteúdo. Entretanto, essa perspectiva das plantas medicinais, por muitas vezes, não é trabalhada por conta das dificuldades que os(as) docentes apresentam para ministrar esse conteúdo (FERREIRA *et al.*, 2020; KOVALSKI; OBARA, 2013; MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016; MOITINHO; MARISCO, 2015).

Dado o exposto, Rollinck *et al.* (2008) contribui para a discussão do acesso ao PCK, apresentando a importância deste construto ser considerado/acessado no âmbito

da formação inicial. Atividades envolvendo pesquisa e formação com futuros docentes podem contribuir com a construção de conhecimentos específicos para a docência. Assim, diante da necessidade de acessar o PCK por meio do CoRe no âmbito da formação inicial, realizamos um processo formativo com licenciandas do curso de Pedagogia de uma universidade estadual da Bahia. Nesse sentido, este artigo visa responder a seguinte questão: como o PCK manifesta indícios de mobilização de conhecimentos pedagógicos do conteúdo de plantas medicinais de licenciandas ao participarem de um processo envolvendo o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? O artigo pretende analisar elementos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados por seis licenciandas do curso de Pedagogia da UESB ao participarem de um processo formativo sobre a toxicologia de plantas medicinais.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Os resultados apresentados neste artigo foram produzidos por meio de uma pesquisa qualitativa, pois tem como primazia desvelar os significados em processos que emergem reflexões e explicações mais do que quantificações (FLICK, 2009).

Podemos caracterizá-la como pesquisa-ação. Thiollent (1985) atribui a esta a finalidade de diminuir a lacuna no sentido factual, pois além de descrever um problema, esta pesquisa visa produzir conhecimentos e resolução de problema para o preenchimento de uma questão levantada. No nosso caso, adotamos uma modalidade denominada de Pesquisa-Ação Pedagógica (PAPE), proposta por Franco (2016), de acordo com a autora toda a pesquisa-ação tem um caráter formativo, entretanto a PAPE tem sua essencialidade na formação pedagógica dos sujeitos uma vez que: “É um trabalho participativo; colaborativo, pedagógico, entre pesquisadores e professores, na perspectiva de formação crítico-reflexiva, que, por pressuposto, reverterá na melhoria do ensino” (FRANCO, 2016, p. 513).

Nesse sentido, realizamos um processo formativo com licenciandas em Pedagogia, neste texto enumeradas como L1, L2, L3, L4, L5 e L6. Para participar do processo formativo foram definidos dois critérios: ser licenciando/a do curso de Pedagogia da universidade e ter cursado a disciplina de “Conteúdo e Metodologia do Ensino Fundamental de Ciências”. Realizamos uma chamada intitulada “Processo

Formativo: Aprendendo Plantas Medicinais com o Emprego da Literatura de Cordel". Em virtude do período pandêmico, adotamos a divulgação por meio das redes sociais (*WhatsApp*). Assim, contamos com a participação de seis licenciandas.

O processo formativo foi organizado mediante uma sequência didática envolvendo o conteúdo de plantas medicinais na perspectiva da Educação em Ciências. Para o desenvolvimento da sequência didática, contamos com seis encontros, de junho a julho, de 2021. Cada encontro teve a duração de 2 horas e 30 minutos, totalizando 15 horas síncronas e 15 horas assíncronas.

O primeiro encontro teve como proposta situar as licenciandas sobre a importância da formação do aluno, pensando na formação cidadã e nas contribuições do ensino de ciências para essa perspectiva.

No segundo encontro a temática foi apresentar as plantas medicinais e a sua importância. Para tanto apresentamos através de diálogo e vídeos como as plantas medicinais fazem parte das nossas vidas, alguns exemplares de plantas medicinais e conceitos importantes, tais como planta medicinal, medicamento e fitoterápico.

No terceiro encontro adentramos na perspectiva das plantas medicinais e toxicidade, primeiro considerando os princípios ativos e constituição das plantas, depois discutimos como esses princípios ativos podem ser nocivos de acordo com a posologia e preparo das plantas medicinais.

O quarto encontro abordou por meio de histórias em quadrinhos que compõem o acervo do Ambiente Virtual de Aprendizagem do Sistema Único de Saúde - AVASUS¹³ e narram eventos referentes às complicações e cuidados na utilização das plantas medicinais para tratamentos médicos, por meio da qual discutimos sobre os utensílios utilizados na preparação das plantas medicinais; nomenclatura popular e científica das plantas medicinais; parte da planta utilizada/órgão vegetal; a maneira correta de preparação, e os cuidados com automedicação; os grupos de riscos e a utilização de plantas medicinais (gestantes, lactantes, crianças e idosos).

13 O AVASUS é um espaço virtual de aprendizagem desenvolvido para profissionais e alunos da área da saúde e também para a sociedade civil, cujo objetivo principal é qualificar a formação, a gestão e a assistência no Sistema único de Saúde - SUS.

No quinto encontro realizamos a inserção do cordel como recurso para auxiliar no trabalho com as plantas medicinais e também no ensino de ciências. Realizamos uma breve discussão da literatura de cordel e a sua relação com a cultura nordestina.

No sexto encontro apresentamos cordéis que apresentam as plantas medicinais e que também retratam a intoxicação por plantas medicinais.

Utilizamos também a representação do conteúdo (CoRe) para identificar a contribuição do processo formativo para as futuras docentes. De acordo com Fernandez (2015, p. 517), o CoRe busca “acessar o conhecimento do professor sobre o ensino de determinado conteúdo e permite analisar aspectos particulares do PCK. É considerado tanto um instrumento de pesquisa como uma alternativa para estimular o desenvolvimento profissional”.

Apesar dos avanços com o CoRe, essencialmente no ensino de ciências, os idealizadores não o rotulam, tal como uma receita de bolo. Portanto, o CoRe não é a única forma, muito menos a mais certa, para obtenção do PCK por se tratar também de um processo limitado por período, indivíduos, olhar e interpretação dos pesquisadores. Entretanto, a generalização possibilita compreendermos e inferirmos sobre determinados elementos.

Além disso, concordamos com Giroto Junior (2011) que o CoRe é tanto um instrumento de pesquisa para se acessar a compreensão sobre o ensino de um conteúdo, como uma estratégia para estimular o raciocínio pedagógico do professor e promover uma possível ampliação do seu PCK (GIROTO JUNIOR, 2012).

O CoRe é composto por algumas perguntas: 1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este conteúdo? 2) Por que é importante para os alunos aprender sobre este conteúdo? 3) O que mais você sabe sobre este conteúdo? 4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste conteúdo? 5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este conteúdo? 6) Que outros fatores influenciam no ensino deste conteúdo? 7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam este conteúdo? 8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão dos alunos sobre este conteúdo?

Cabe ressaltar que devido às suas potencialidades, o CoRe tem sido empregado em muitos trabalhos no ensino de ciências (CORTES JUNIOR; SÁ, 2017; CRISPIM; SÁ, 2019; FREIRE; FERNANDEZ, 2014, 2015a; GIROTO JUNIOR, 2012;

LOUGHRAN; BERRY; MULHALL, 2006; NOVAIS; GALVÃO; FERNANDEZ, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2012; SÁ; GARRITZ, 2014; SILVA, 2020; SILVA; MARTINS, 2018; TRUJILLO, 2017).

Valendo-nos da Análise de Conteúdo Bardin (1997) e Morais (1999), os dados do CoRe foram transcritos e organizados em categorias procurando compreender o antes e o depois do processo formativo. As categorias levaram em consideração os construtos de Lee Shulman, para quem o PCK é formado pelo conhecimento pedagógico do conteúdo e que essa amálgama transforma o conteúdo da disciplina em um conhecimento ensinável.

De posse da leitura e codificação, foram elaboradas as seguintes categorias: 1) Dificuldades e modos de tornar o conhecimento factível para o ensino da toxicologia das plantas medicinais, cujo objetivo foi apresentar o PCK das licenciandas antes do processo formativo no que diz respeito às dificuldades e em como tornar o conhecimento factível; 2) Estratégias didáticas e metodológicas para o ensino sobre a toxicologia das plantas medicinais antes do processo formativo, consistiu em apresentar o PCK das licenciandas antes do processo formativo sobre as possíveis estratégias que podem ser utilizadas para o ensino desse conteúdo; 3) Depois do processo formativo: das dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para a toxicologia das plantas medicinais; 4) Depois do processo formativo: das estratégias didáticas e metodológicas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos a seguir os dados produzidos. Para isso, trazemos cada uma das categorias anunciadas acima.

Categoria 01: Dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para o ensino da toxicologia das plantas medicinais antes do processo formativo

Nesta categoria, optamos por analisar a questão três do CoRe. Recorremos a essa, pois aponta sobre o que mais as licenciandas sabem desse conteúdo e não vão ensinar agora aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa questão permite revelar o conhecimento que as licenciandas têm sobre o currículo e sobre o contexto dos alunos. A segunda pergunta, a questão quatro do CoRe, no que lhe

concerne, questiona quais são as dificuldades e limitações relacionadas ao conteúdo. Essa questão é fundamental para desvelar o conhecimento pedagógico. Ambos os questionamentos podem ser apontados como um parâmetro para reunir o PCK, amálgama epistemológica defendida por Lee Shulman como aporte de um bom professor.

Um dado que nos chamou atenção foi na questão 3 do CoRe: “o que você mais sabe sobre esse conteúdo e não vai ensinar agora aos estudantes”? Todas as discentes apontaram não saber ou ter dúvidas sobre a toxicologia das plantas medicinais. Como pode ser observado nos excertos abaixo.

Então é aquela parte de mostrar qual é a que faz mal assim... não sei como responder não (L1).

Eu não tenho esse conhecimento mesmo... (L2).

Não sei essa toxicologia está me pegando...(L3).

Não sei dizer ainda (L5).

Não sei responder (L6).

Diante do exposto, é possível apontar que a maioria das licenciandas não conseguiu refletir que para se ensinar essa parte da intoxicação alguns conteúdos poderiam ser propostos de antemão ou ser abordado com uma certa cautela. Portanto, não há um encadeamento no que diz respeito à organização do assunto/contéudo. Sobre essa condição, Shulman (1986) aponta que para haver a aprendizagem é preciso uma escada para organizar os conteúdos de modo que seja ministrado aos estudantes de forma factível. Sendo assim, o professor que apresenta um elevado nível do conhecimento pedagógico do conteúdo consegue sem muitas dificuldades organizar os conteúdos, relacionando tópicos que ancoram a outros, tópicos subjacentes entre outras incorporações e exclusões.

Quanto ao ensino da matéria, outras duas proposições são importantes: o professor deveria possuir uma compreensão mínima e básica da matéria a ser ensinada de forma a tornar possível o ensino e a aprendizagem dos alunos e um bom conhecimento das possibilidades representacionais da matéria [...](MIZUKAMI, 2004, p. 38).

É possível inferir de acordo com excertos acima presentes no CoRe que quando não se conhece o conteúdo, o professor tem uma fragilidade para a organização dos

conhecimentos. Outro trecho que revela uma certa tensão entre o nível desse conteúdo e a probabilidade de adentrar o contexto escolar, a licencianda 4 diz que:

Se forem crianças pequeninhas de primeira série talvez eles não vão entender tanto em relação à toxicologia..., talvez isso fique meio complexo para eles, muita informação né, para uma criança. Então para tratar de toxicologia eu acho que as crianças precisam ser um pouco maiores... acho que não deveria trabalhar toxicologia por isso... do meu ponto de vista (L4).

A literatura aponta que esse conhecimento deve ser ministrado nos anos iniciais (DÁVILA et al., 2016; MOITINHO; MARISCO, 2015). Para essas autoras, o acesso a esse conhecimento é uma verdadeira ferramenta para alertar a população e os alunos sobre as plantas medicinais de modo que o seu uso seja racional.

Bruner (1975) também contribui com a discussão ao propor e explicar que o aprendizado é mais eficaz se o professor ensina os conteúdos usando exemplos realistas. Nesse sentido, o autor criou o termo “andaime” (*scaffolding*) para descrever de que forma o professor pode contribuir para o aprendizado ao propor uma situação mais desafiadora, entretanto levando em consideração o conhecimento que o aluno já possui, pois isso estimula o seu cognitivo na aprendizagem de algo mais complexo.

Retomando essas formas de representação desse conteúdo, Bruner (1975) acrescenta a necessidade de respeitar o modo de pensar da criança e seu crescimento, uma vez que “se formos suficientemente corteses para traduzir o material para as suas formas lógicas, e capazes de desafiá-la a produzir então será possível introduzi-la precocemente as ideias e estilos que, na vida posterior, fazem um homem educado” (BRUNER, 1975, p. 48).

Sisenado e Oliveira (2017) endossam que as crianças constituem um dos grupos mais vulneráveis no que diz respeito à intoxicação por plantas medicinais. Tal impacto é maior, pois esse público pode não ter informações adequadas sobre a utilização dos chás. Portanto, os autores defendem a conscientização da população e das crianças por propostas educativas que trabalhem na escola esse conteúdo enquanto uma medida preventiva.

Ao serem questionadas sobre as dificuldades e limitações com relação a esse conteúdo, as licenciadas L1, L3, L4 e L5 responderam não saber. O distanciamento do

conteúdo *plantas medicinais* a ser trabalho no currículo em sala de aula, aponta para a necessidade de desenvolver materiais informativos na/para a escola que possam superar essa lacuna no processo educativo, tal como apontado por Dávila *et al.* (2016), Motinho e Marisco (2015) e Sisenando e Oliveira (2017), além de evidenciar a necessidade de formação inicial e continuada de professores numa perspectiva que possibilite o trabalho no ensino de ciências com temas e conteúdos sensíveis e contemporâneos nem sempre conciliáveis com a lógica capitalista reinante.

Diferentemente das demais licenciandas, que não souberam responder sobre os potenciais empecilhos para o ensino desse conteúdo, a licencianda 2 reflete que a própria limitação consiste em não saber o conteúdo no que se diz respeito a toxicologia das plantas medicinais: *Eu não tenho o conhecimento vasto sobre a importância dessas plantas, eu gostaria de saber um pouco mais para passar os conteúdos (L2).*

Essa dificuldade é recorrente na literatura, uma vez que há contratempos em se trabalhar os conhecimentos da área de saúde no ensino de ciências no contexto dos anos iniciais, pois muitas vezes os professores, principalmente, os polivalentes, apresentam uma formação insuficiente para ministrar os múltiplos conhecimentos necessários nesse nível de ensino (DELIZOICOV; SLONGO, 2013).

Os excertos dessa categoria evidenciam que as licenciandas não apresentam conhecimento suficiente do conteúdo, assim como da forma tornar factível esse conteúdo para os alunos.

Categoria 2: Estratégias didáticas e metodológicas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais antes do processo formativo

Na visão de Lee Shulman (1986; 1987), essas estratégias para o ensino representam indícios significativos do PCK dos professores, partindo da premissa que quanto mais conhecimento sobre o assunto e sobre os alunos (categoria mencionada acima) mais estratégias formais de representação que o professor poderá abarcar para desenvolver o assunto, e, por conseguinte, maior o nível de PCK que esse apresenta. Em observância a esse quesito, nessa categoria alocamos as estratégias que as licenciandas optaram para o desenvolvimento da temática em questão.

Três licenciandas (L2, L4 e L1) refletiram sobre o assunto pontuando dois tipos de estratégias: a) exposição, utilizando documentários, relatos e imagens e b) demonstração, em que levariam as plantas populares para a sala de aula. A outra estratégia apontada é o plantio de algumas plantas medicinais e o preparo de chás, conforme é possível verificar nos excertos abaixo:

Levaria para sala de aula essas determinadas principalmente essas plantas que são ótimas para o consumo (L2).

Eu acho que uma estratégia boa, se possível é levar exemplos né de plantinhas cultivadas... que possa elucidar né, a aula, ou trazer conhecimento para a aula né de uma forma que o aluno tenha contato, por exemplo se está estudando uma erva medicinal que tem propriedades terapêuticas é melhor levar a planta, eles podem ajudar trazendo até aquela planta para a escola (L4).

O que eu faria é: levar as plantas que tivesse ao meu alcance.... ia incentivar os alunos a plantar no copinho alguma coisa, alguma muda de planta medicinal... e também ia incentivar, dependendo da escola vou incentivá-los em sala de aula a plantar e se a escola tiver um espaço, incentivar o plantio das plantas na escola, ia levar chá para eles tomarem... para ficar todo mundo calminho, rsrsrs (L1).

No que diz respeito à utilização de relatos, documentários, imagens e slides, as licenciandas afirmam: *Eu daria exemplo de fatos reais que ocorreram sobre o uso dessas plantas e usaria documentário, imagens, slides (L2); Acredito que deva ter vídeos disponíveis no Youtube que possa elucidar né, a sua aula, ou trazer conhecimento para a aula né? (L4); [...] levaria gravuras de plantas que não fossem regionais (L1).*

Conforme os excertos, acima, podemos verificar que embora as licenciandas reflitam sobre as possibilidades de trabalhar com esses recursos visuais e relatos, é possível perceber nas entrelinhas dos seus relatos que esses mecanismos seriam utilizados como alternativa de trabalhar com as plantas medicinais *in natura*, dado que nem sempre pode se achar alguns exemplares de plantas.

No ensino de ciências, Silva *et al.* (2015) também realizaram essa prática de levar as plantas medicinais para a sala de aula. Essa experiência ocorreu com uma turma da EJA e teve como intuito trabalhar em uma oficina de plantas medicinais em uma perspectiva interdisciplinar. Os participantes realizaram pesquisas sobre as plantas

medicinais sobre as quais ficaram responsáveis para levar a sala de aula, propiciando significativos momentos de discussão.

Em uma experiência similar, Siqueira, Ricardo e Souza (2021) desenvolveram atividades de levar plantas medicinais e óleos essenciais para a sala de aula, com uma turma de 2º ano da EJA e outra do 2º ano regular, com o intuito de discutir com os alunos sobre as propriedades e princípios ativos das plantas medicinais. Como resultado, os autores destacaram a participação e interação ocorrida ao longo do processo e a importância de apresentar esse tema que já faz parte do cotidiano e da vivência dos alunos.

Em nossa pesquisa, somente a licencianda L1 pontuou que a finalidade para qual levaria a planta medicinal para a sala de aula seria para plantio em algum espaço escolar e para preparações. Nos outros dois excertos, acreditamos que a finalidade é apenas a exposição.

Duas licenciandas apontaram não saber as estratégias que utilizariam para o desenvolvimento do conteúdo de plantas medicinais em sala de aula:

Nesse caso, não sei... Acho que de início entrevistas poderiam ser feitas com pessoas mais velhas da sua família, vizinhança sobre o uso de plantas medicinais... seria um aprendizado sobre o que essas pessoas mais velhas trazem (L3).

Acho que de início entrevistas poderiam ser feitas com pessoas mais velhas da sua família, vizinhança sobre o uso de plantas medicinais... seria um aprendizado sobre o que essas pessoas mais velhas trazem... A entrevista seria o começo para dar entrada ao assunto e também aquilo que o aluno já traz de casa né? (L5).

Essa estratégia foi empregada por Costa e Oliveira (2017), ao convidarem populares idosos da região para discutirem sobre as plantas medicinais numa escola quilombola. Os autores apontam que a estratégia possibilitou bons resultados, uma vez que promoveu a valorização dos saberes tradicionais do contexto dos próprios alunos e o diálogo com a turma.

Sobre a importância dessa interlocução, além do conhecimento científico, é necessário destacar, também, a importância do conhecimento que os envolvidos ou a comunidade já apresentam no que diz respeito às plantas medicinais, considerando que se tratam de saberes que perpassam o seu cotidiano (KOVALSKI; OBARA, 2013).

Observamos, nas estratégias apontadas pelas licenciandas, a ausência de estratégias didáticas e metodológicas em que os alunos sejam protagonistas de processos autônomos e ativos, tais como atividades, jogos e experimentos. Outro aspecto observado é a ausência de menção a atividades que correlacionem as plantas medicinais com a arte, por exemplo: pinturas, desenhos, poemas, música entre outros. Para Shulman (1986) as formas de representação e estratégias utilizadas pelos professores são fundamentais para viabilizar o processo de ensino e aprendizagem. O PCK se manifesta efetivamente quando essas características são consideradas ao longo do processo. É o conhecimento do conteúdo que fornece mecanismos para se propor variadas estratégias para o trabalho com determinados conteúdos.

Categoria 3: Depois do processo formativo: das dificuldades e modos de tornar o conhecimento factível para a toxicologia das plantas medicinais

Para essa categoria, consideramos as questões 3 e 4 do Core. L1, L4 e L2 pontuaram que após a participação no processo formativo, não ocultariam nenhuma informação dos alunos, conforme disposto nos excertos abaixo.

Acredito que devo passar todas as orientações sobre as plantas, pois o mal uso das plantas pode causar danos e até morte. Eu penso que quando eu for ensinar sobre as plantas, eu vou ensinar tudo, porque o que adianta eu ensinar o bem que faz, mas não falar da parte que faz mal? (L1).

Não deixaria nada de fora procuraria uma linguagem, por exemplo, se eu levar determinada planta eu posso trabalhar tudo no ensino infantil quanto no ensino fundamental de forma adequada para que eles possam aprender (L4).

E isso é muito importante o professor se aprofundar e alertar seus alunos, porque embora essas plantas sejam benéficas para o tratamento de doenças elas também podem ser um vilão. Por que? Porque nem todo mundo que contém uma determinada doença pode fazer uso de determinadas plantas medicinais (L2).

É possível inferir que as três licenciandas apresentam a importância de abordar todos os tópicos referentes à toxicologia das plantas medicinais na sala de aula. L1 realiza uma indagação que serve para refletir sobre a necessidade de trabalhar com esse conteúdo, tendo em vista se tratar de um problema público de saúde e levar até a morte.

Este fator também é corroborado na literatura por França *et al.* (2008), Nicoletti *et al.* (2007) e Vieira (2013).

No mesmo itinerário, L4 atribui que um caminho para que esse conteúdo esteja acessível é mediante as formas de compactação, por isso o professor precisa apresentar mecanismos que realizem essa tradução para a “linguagem” das crianças. Como dito anteriormente, essa concepção se assemelha ao proposto por Jerome Bruner (1975), haja vista que o professor deve cooperar no ensino como andaime, que consiste na orientação e apoio aos alunos, para que esses possam desenvolver as diferentes habilidades, conhecimentos e atitudes que precisarão para enfrentar os percalços da vida cotidiana. Porém, o autor evidencia que esses andaimes não são eternos, pois na medida em que os alunos desenvolvem certas habilidades, esses suportes serão retirados e, em seguida, serão adicionados outros que os levarão a encontrar um aprendizado mais complexo.

L2 retoma a necessidade de aprofundar nos conhecimentos sobre toxicologia e plantas medicinais. Esse olhar, atento para os aspectos particulares são muito importantes, visto que há possibilidade das plantas medicinais interagirem com medicamentos, com outras plantas medicinais. Além disso, fatores relacionados à idade, sexo, aspectos fisiológicos, características genéticas podem interferir na eficácia ou impropriedade na administração de uma planta medicinal (FRANÇA *et al.*, 2008; SANTOS; CARVALHO, 2018; XAVIER, 2020).

L3 afirma que não realizaria a abordagem de todas as plantas de modo geral, com as suas implicações. Entretanto, reconhece a importância de discutir sobre as plantas medicinais que fazem parte do contexto dos seus alunos, com o intuito de alertar como proceder para que essas plantas, conforme o seu emprego, manuseio, modo de preparo, armazenamento e posologia, não passem a se tornar tóxicas ao organismo humano.

Agora no pensamento da criança vejo a importância de focar mais nessas que são conhecidas, da região do contexto que está vivendo para que não faça uma planta boa se tornar tóxica (L3).

A licencianda 5 tem como cerne de sua preocupação a parte da preparação de plantas medicinais: *talvez como preparar certos remédios como a questão da tintura, dependendo da idade talvez isso não deve ser ensinado (L5).*

Tal ponderação é importante, uma vez que “tem-se tinturas quando as plantas são colocadas em solução hidroalcoólica” (SILVA; AGUIAR; MEDEIROS, 2000, p. 22). Nesse caso, existem receitas que utilizam essa solução alcoólica. Concordamos com a licencianda que essas receitas e preparações à base de álcool não precisam ser esmiuçadas, no que diz respeito aos seus constituintes e preparo, para as crianças, cabendo uma exploração nos anos posteriores.

As respostas atribuídas diferem significativamente das ocorridas na categoria inicial. Nesses excertos, percebemos que as licenciandas conseguem atribuir as possíveis dimensões do conteúdo e porque esse deve ser ensinado. Percebemos também que a maioria das licenciandas percebem as potencialidades de ensinar tudo o que foi apresentado no curso, como retoma L4 na mesma questão: *Eu acredito que nessa questão não teria nada que eu não abordasse com eles... eu acho que tudo que foi trabalhado no curso, da forma que eu adotar uma linguagem que eles possam compreender (L4).*

Com relação às dificuldades para o trabalho com esse conteúdo, as licenciandas apontaram que:

As dificuldades é porque esse assunto não é abordado, nem exigido né e às vezes a gente nem passa né? E passa por esse conteúdo tão rico sem explorar (L6).

Eu acho que é algo que não é muito abordado nas escolas. Na minha época de ensino fundamental, eu não me lembro de ter esse conteúdo. Penso que uma das dificuldades que o professor que queira levar esse conteúdo das plantas que eu acho muito interessante levar na matéria de ciências só que não é muito difundido não vemos no currículo de ciências (L4).

Mediante o posicionamento das licenciandas é possível destacar que a dificuldade desse conteúdo chegar à sala de aula é um dos limitantes para o ensino. Além disso, em sua pesquisa, Kovalski e Obara (2013) destacam que a lacuna desses trabalhos são resultantes da falta de domínio científico sobre as plantas medicinais por parte dos docentes da educação básica, o que também influencia para que esse conteúdo não seja melhor explorado no âmbito escolar.

Outro fator posto como dificuldade é em relação ao possível olhar dos alunos para as plantas medicinais como credices. Sobre esse aspecto, Castro e Figueiredo (2020) apresentam que as plantas medicinais são encaradas por muitos como credice,

e, por vezes, até charlatanismo. As licenciandas L5, L1 e L2 problematizam essa questão nos excertos a seguir:

Acho que a dificuldade é que hoje as plantas medicinais não são tão difundidas quando se fala em medicamentos... então pode haver problemas em relação às crenças (L5).

A dificuldade é a falta de crença (L1).

A falta de conhecimento da parte de muitos sobre esse conteúdo. Por isso é necessário ajudá-los no aprendizado desse assunto (L2).

Messeder e Cavaglier (2014) destacam que as plantas medicinais sempre foram vistas como credíes e, portanto, a cultura popular em interface com a educação tem um papel imprescindível em resgatar esses saberes. Nesse sentido, as licenciandas conseguiram dimensionar essa dificuldade para o ensino da toxicologia das plantas medicinais.

Acredito que são também o nome científico quando a gente fala desses nomes científicos a gente não consegue ver com tanta facilidade quando vemos os nomes populares, então a segurança é maior. Então eu fico mais nessa questão, sei que é importante os nomes científicos, mas complica um pouco quando se fala de ensinar, principalmente quando se trata de crianças, então focar nesses nomes populares para quando eles vejam eles conhecerem (L3).

A preocupação da licencianda revela uma face que outros autores apontam como prevalente no ensino de ciências, em que a variedade de nomenclaturas que incluem termos distantes do vocabulário popular culminam para a desestímulo dos alunos, e conseqüentemente, para o modo no qual esses percebem as ciências. Bastos (1992) já apontava que o ensino de ciências:

[...] repousa excessivamente no estudo de detalhes das estruturas e dos processos do ser vivo e acaba deixando de ressaltar adequadamente aspectos centrais do conteúdo (grandes conceitos e princípios). As atividades realizadas em sala de aula e as avaliações, além disso, exigem do aluno apenas a memorização de nomes, definições, afirmações sobre função, etc. e não a aplicação de conhecimentos (BASTOS, 1992, p. 65).

Esses entraves no ensino de ciências podem se tornar um empecilho para a aprendizagem dos conteúdos nessa área. Por isso, há a necessidade dos professores apresentarem os conteúdos e suas representações acerca do conhecimento para que o estudante estabeleça inter-relações e desperte o interesse pelas ciências nos anos posteriores (CARVALHO, 1997). Portanto, esta preocupação/limitação demonstrada pela licencianda contempla uma dificuldade não só do ensino das plantas medicinais, mas também do ensino de ciências.

Constratando com o momento antes do processo formativo em que a maioria não soube responder, percebemos que a base de conhecimentos foi alterada, uma vez que quando o professor sabe o que está ensinando e porque está se ensinando, isso mostra que ele entende e compreende o conteúdo, por isso consegue refletir no que trabalhar e como trabalhar. Na segunda questão dessa categoria, podemos observar esse mesmo desdobramento, haja vista que as licenciandas souberam ponderar potenciais limitações e dificuldades no ensino do conteúdo da toxicologia das plantas medicinais, corroborando com Shulman quando esse afirma que “o ensino começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado” (SHULMAN, 2014, p. 205).

Categoria 04: Depois do processo formativo: das estratégias didáticas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais

Essa categoria tem o objetivo de retratar sobre as estratégias didáticas e metodológicas apontadas pelas licenciandas após o processo. O desenvolvimento do processo formativo, como mencionado anteriormente, teve o emprego da literatura de cordel para apresentar as plantas medicinais. Acerca do emprego do cordel como recurso didático, as licenciandas evidenciaram sua importância para a formação e os conhecimentos construídos, conforme os excertos abaixo:

Ôh, eu farei aulas levando as folhas, usarei o cordel, porque eu gostei da ideia músicas, levarei relatos de pessoas que foram curadas ou tiveram o alívio dos sintomas, usando as plantas. Eu mesmo tenho vários depoimentos meus falando das plantas (L1).

Eu achei muito interessante a forma que você falou sobre o cordel, eu achei muito interessante para trabalhar com as plantas medicinais levando o cordel, além de valorizar a nossa cultura e uma maneira de

ficar ali na cabecinha deles mesmos né... mesmo quando eles avançarem nas séries eles vão se lembrar de uma forma muito interessante (L4).

Poderia também fazer um projeto com esses alunos juntamente com as outras turmas, na elaboração de textos, poesias, peças teatrais, cordéis, livros e uma palestra com médico e biólogo sobre esse conteúdo (L2).

Sobre a utilização do cordel no ensino de ciências, há autores que apresentam a sua potencialidade na aprendizagem e motivação ao longo do processo educativo, tais como Almeida, Massarani e Moreira, (2016); Almeida *et al.* (2017); Carreiro *et al.* (2012); Pagliuca *et al.* (2007) e Santos, Silva e Santos (2019).

Além disso, L4 apresenta uma justificativa plausível para a utilização da literatura de cordel, sendo a valorização da cultura, uma característica muito requisitada para o ensino de ciências e também o ensino de saúde (BIZZO, 2006; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018; KRASILCHIK, MARANDINO, 2007; VALADARES, SILVEIRA JÚNIOR 2020).

Tal como L1, L5 também aponta para a necessidade de trabalhar com os conhecimentos prévios dos alunos:

A estratégia poderia ser através de histórias contadas pelo tipo de planta, um mostruário, ou solicitar que... para os alunos trazerem algumas folhas, por exemplo, para estar explicando sobre cada uma, mais ou menos nesse sentido... Eu acho que qualquer assunto que você trata na sala de aula, os alunos já trazem consigo um conhecimento prévio. Eu acho que eles já vão trazer algum conhecimento sobre as plantas medicinais (L5).

Os conhecimentos prévios são importantes para aprendizagem. Ainda sobre a importância das concepções prévias dos alunos, Rollnick *et al.* (2008), pesquisadora do PCK, retoma que o reconhecimento das concepções prévias dos alunos, suas vivências e o seu contexto são indícios que corroboram para o PCK dos professores. Considerando que estes conhecimentos apresentam serventia para significar o ensino.

A licencianda L3, reitera que utilizaria a mesma estratégia desenvolvida pela ministrante do curso, no que tange ao trabalho com as plantas medicinais, com o intuito de apresentar aos demais o que foi encontrado sobre a mesma e a partir dessa discussão adentrar a toxicologia das plantas medicinais: “*Eu gosto muito de pesquisa... então usaria, te copiaria... escolhe uma folha pesquisa e vamos discutir a função de cada uma*

e discutir em sala então por meio de pesquisa, indo pra sala e fazendo a discussão dessas plantas para que eles tenham apropriação e o contato mesmo a curiosidade de ir mais além (L3)”.

Em face dos dados apresentados nessa categoria, percebe-se que o arcabouço de estratégias das licenciandas foi mais denso no que diz respeito à categoria do momento inicial. Além das estratégias didáticas e metodológicas citadas na categoria anterior, foram acrescentadas: a literatura de cordel, música, projetos interdisciplinares, teatro e os conhecimentos prévios dos alunos foram mencionados como possíveis estratégias a serem empregadas com os alunos. Nos discursos das licenciandas é possível perceber a fundamentação dessas estratégias e o porquê de sua utilização, elemento que não estava evidente no momento inicial, conforme descrito no quadro 1.

Diante disso, concordamos que houve significativas mudanças no PCK das licenciandas. O conhecimento do conteúdo permite ao professor, no nosso caso, as futuras professoras, múltiplas formas de representações, e, portanto, a transferência do conteúdo com o intuito de facilitar a compreensão pelo aluno. Essa dimensão é materializada pela habilidade de transformar o conteúdo em atividades e experimentos que facilitem o aprendizado (SILVA, MARTINS, 2018; VIEIRA, ARAÚJO, SLOGO, 2020).

Quadro 1. Resumo dos resultados obtidos em consonância com as categorias.

<p>Antes do processo: das dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para o ensino da toxicologia de plantas medicinais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Não soube ou teve dificuldades para responder; - Não observa a necessidade da toxicologia das plantas medicinais enquanto um conteúdo a ser trabalhado na sala de aula nos anos iniciais; - As plantas medicinais não são trabalhadas até chegarem nesse ponto da toxicologia.
<p>Antes do processo: das estratégias didáticas e metodológicas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Documentário, relato e entrevista com populares e imagens, vídeos do YouTube, amostra de plantas <i>in natura</i>. Perspectivas com abordagens mais tradicionais.
<p>Depois do processo: das dificuldades dos alunos e modos de tornar o conhecimento factível para o ensino da toxicologia das</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Existe a busca por uma linguagem para apresentar a toxicologia, pois é uma abordagem importante para os alunos; - Tece reflexões sobre o que é importante ou não abordar em relação ao conteúdo como focar na

plantas medicinais.	exposição das plantas da região e não adentrar no tópico à base de soluções hidroalcoólicas para os alunos; -Apresenta as limitações e dificuldades que envolvem as credices, falta desse conteúdo no currículo e os nomes científicos como possíveis entraves para os alunos.
Depois do processo: das estratégias didáticas e metodológicas para o ensino da toxicologia das plantas medicinais	- Amostra de plantas, literatura de cordel, elaboração de textos, poesia, peças teatrais, projeto interdisciplinar (médico e biólogo), relato de populares, debate, conhecimentos prévios e vivências dos alunos, mostruário de plantas e utilização de pesquisa com as plantas medicinais.

Fonte: Dados de pesquisa, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho analisou o pré e o pós de um processo formativo do tipo pesquisa-ação pedagógica sobre toxicologia das plantas medicinais com licenciandas do curso de Pedagogia da UESB. Ao nos debruçarmos sobre os resultados obtidos antes e depois do processo formativo, identificamos que o PCK das licenciandas foi mobilizado. Em nossa pesquisa, percebemos que antes do processo formativo as licenciandas tiveram dificuldades na compreensão do que torna o aprendizado em tópicos fáceis ou difíceis, e em como trabalhar o conteúdo para alunos da educação básica. O mesmo pode ser visto na categoria das estratégias que se mostraram confusas e com um pequeno repertório. Apontando para o que Shulman (2014) tece que quando não se tem o conhecimento do conteúdo, o trabalho do professor torna-se precário, uma vez que o comportamento docente está relacionado à compreensão do conteúdo que pode proporcionar a aquisição de mais conhecimentos.

A posteriori do processo formativo, foi possível verificar que as licenciandas compreenderam a importância do conteúdo e a necessidade de mecanismos e representações e possíveis dificuldades para apresentar esse conteúdo aos alunos da educação básica na disciplina de ciências naturais. Além disso, refletiram sobre um arsenal de estratégias, fatores esses que nos permitiram evidenciar por meio do CoRe que o PCK em relação ao primeiro momento foi mobilizado.

Esses resultados apontam significativas implicações para o ensino de ciências, uma vez que indícios de PCK de licenciandos podem ser utilizados para balizar melhorias na prática docente.

Como dito anteriormente, reconhecemos que as licenciandas não apresentaram conhecimento suficiente sobre a toxicologia das plantas medicinais, fator refletido nos indícios de PCK obtidos pelo CoRe. Diante disso, reconhecemos a importância de processos formativos que no âmbito da formação inicial disponibilize aportes para esse público tanto do conhecimento como desenvolvido no nosso trabalho.

Acreditamos que dado o suporte para as licenciandas o PCK foi alterado, uma vez que durante o exercício de sua profissão esse conhecimento obtido será mobilizado para que estas consigam ensinar e transformar esse conteúdo para os seus futuros alunos em diferentes momentos de aprendizagem.

Diante do exposto, apontamos que a investigação sobre o PCK no ensino de ciências nos anos iniciais é urgente, uma vez que desvelar o PCK pode apontar caminhos que nos permitam refletir sobre os aportes teórico-metodológicos necessários para formação inicial dos pedagogos, uma vez que são eles os responsáveis pela introdução dos conhecimentos das ciências naturais na formação dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C. Representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, v. 11, n. 3, p. 5–25, 2016.

ALMEIDA, E. C. S. DE *et al.* Experiências em ensino de ciências, v.6 , n. 2, p. 161-168, 2011. **Revista Ciência Plural**, v. 2, n. 2, p. 161–168, 2017.

ALMEIDA, P. C. A. *et al.* Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 130–149, 2019.

AZEVEDO, E. **Guia de plantas medicinais: manual do botânico-fitoterapeuta**. 1. ed. Vegetall, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1997.

BASTOS, F. Tendências na Educação de Ciências. **Em Aberto**. Ano 11, 55 p. 65–67, 1992.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2006.

CARREIRO, L. M. *et al.* **A importância do uso da literatura do cordel como facilitador do ensino-aprendizagem da química orgânica no ensino médio.** Anais do XVI Congresso Nacional de ensino de química. **Anais...**Salvador: 2012.

CARVALHO, A. M. Ciências no ensino fundamental. **Caderno de Pesquisa**, n. 101, p. 152–168, 1997.

CASTRO, M. R.; FIGUEIREDO, F. F. Estudos e pesquisas sobre o uso de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: caminhos e desafios. **Ar@cne**, n. 240, p. 1–20, 2020.

CORTES JUNIOR, L. P.; SÁ, L. P. Conhecimento pedagógico do conteúdo no contexto da educação ambiental: uma experiência com mestrados em ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, n. 0, p. 1–22, 2017.

COSTA, I. E.; OLIVEIRA, L. L. O uso de plantas medicinais na comunidade quilombola de Paratibe: um relato de experiência na E.M.E.F. Antônia do Socorro Silva Machado, João Pessoa - PB. **Humanidades & Inovacao**, v. 4, n. 3, p. 288–296, 2017.

CRISPIM, C. V.; SÁ, L. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo no desenvolvimento de ações voltadas à formação inicial de professores de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 543–561, 2019.

DÁVILA, E. DA S. *et al.* Ideias prévias sobre plantas medicinais e tóxicas de estudantes do ensino fundamental da região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 358–368, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos métodos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Revista Série-Estudos**, n. 32, p. 1–8, 2013.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 2, p. 500–528, 2015.

FERREIRA, V. E. M. *et al.* Plantas medicinais: um olhar sobre o uso da temática nas séries finais do ensino fundamental em Dom Pedrito-RS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2, p. 5–24, 2020.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa:** um guia para iniciantes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANÇA, I. S. X. DE *et al.* Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 61, n. 2, p. 201–208, 2008.

FRANCO, M. A. S. Pesquisa-Ação Pedagógica: práticas de empoderamento e de participação. **Educação Temática Digital**, v. 18, n. 2, p. 511-530, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. Professores novatos de química e o desenvolvimento do PCK de oxidorredução: influências da formação inicial. **Educacion Química**, v. 25, n. 3, p. 312–324, 2014.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. O professor universitário novato: tensões, dilemas e aprendizados no início da carreira docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 1, p. 255–272, 2015.

GARCIA, C. M. A identidade docente: constantes e desafios. **Formação Docente**. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 109-131, ago. /dez. 2009.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, pp.125-153, 2001.

GIROTTI JUNIOR, G. **De licenciando a professor de Química**: um olhar sobre o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T. O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 911–927, 2013.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LOUGHRAN, J.; BERRY, A.; MULHALL, P. **Understanding and developing science teachers pedagogical content knowledge**. Clayton: The Netherlands: Sense Publishers, 2006.

MARCON, D.; GRAÇA, A. B. DOS S.; NASCIMENTO, J. V. Práticas pedagógicas como cenário para a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de educação física. **Revista da Educacao Fisica**, v. 23, n. 2, p. 307–318, 2012.

MELO, M. M. R.; VIEIRA, J. M.; BRAGA, O. C. DE. Da xícara ao becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, p. 149–160, 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S

- Shulman. **Educação (UFSM)**, v. 29, n. 2, p. 68–70, 2004.
- MOITINHO, L.; MARISCO, G. A importância da abordagem de plantas medicinais na escola. **Scientia Amazonia**, v. 4, n. 3, p. 36–40, 2015.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999.
- NICOLETTI, M. A. *et al.* Principais interações no uso de medicamentos fitoterápicos. **Infarma**, v. 19, n. 1/2, p. 32–40, 2007.
- NOVAIS, R. M.; GALVÃO, C.; FERNANDEZ, C. Um estudo sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de “cinética enzimática” de um professor do ensino superior por meio das suas narrativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 1, p. 53–78, 2016.
- OLIVEIRA, M. M. DE *et al.* **O instrumento “ CoRe ” como atividade didática para acessar o conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). **Anais...Salvador**: 2012.
- PAGLIUCA, L. M. F. *et al.* Literatura de cordel: veículo de comunicação e educação em saúde. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 16, n. 4, p. 662–670, 2007.
- ROLDÃO, M. DO C. *et al.* O conhecimento profissional dos professores-especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 1, n. 2, p. 138–177, 2009.
- ROLLNICK, M. *et al.* The place of subject matter knowledge in PCK: a case study of South African teachers teaching the amount of substance and equilibrium. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1365–1387, 2008.
- SÁ, L. P.; GARRITZ, A. O conhecimento pedagógico da “natureza da matéria” de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. **Educacion Quimica**, v. 25, n. 3, p. 363–379, 2014.
- SANTOS, E. DOS; SILVA, I. P. DA; SANTOS, W. J. DOS. Reflexões acerca das potencialidades didáticas da literatura de cordel para o ensino de ciências. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 37–52, 2019.
- SANTOS, M. G.; CARVALHO, A. C. B. Plantas medicinais: saberes tradicionais e o sistema de saúde. **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas**, p. 72–99, 2018.
- SHULMAN, L. S. Those who understand knowledge growth teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec | Nova série**, v. 4, n. 2, p. 1–22, 2014.

SILVA, B. V. DA C. O papel da mulher na ciência: o conhecimento pedagógico do conteúdo de uma futura professora de ciências mobilizado na construção de uma sequência didática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 498–514, 2020.

SILVA, B. V. DA C.; MARTINS, A. F. P. Uma proposta para avaliação do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de futuros professores de Física acerca da temática Natureza da Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 389–413, 2018.

SILVA, D. O. *et al.* Plantas medicinais como proposta interdisciplinar no segundo segmento da educação de jovens e adultos. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. Ed. Especial, p. 184–198, 2015.

SILVA, P. B. DA; AGUIAR, L. H.; MEDEIROS, C. F. DE. O papel do professor na produção de medicamentos fitoterápicos. **Química Nova na Escola**, v. 11, 2000.

SIQUEIRA, L. F.; RICARDO, P.; SOUZA, J. A. DE. Sabedoria popular, senso comum e ciência: articulando saberes através das plantas medicinais na educação de jovens e adultos. **SCIENTIA NATURALIS**, v. 3, n. 2, p. 782–798, 2021.

SOARES, N. *et al.* Saberes tradicionais sobre plantas medicinais e tóxicas: Um estudo de caso na educação de jovens e adultos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. 1-9, 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1985.

TRUJILLO, O. H. Z. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) do professor de química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem**. 2017. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

VALADARES, J. M.; SILVEIRA JÚNIOR, C. Interculturalidade e ensino de ciências: o cotidiano de uma sala de aula. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 28, n. 153, p. 1–17, 2020.

VIEIRA, M. M. M.; ARAÚJO, M. C. P. DE; SLONGO, I. I. P. Formação docente e educação profissional: análise a partir de Shulman. **Roteiro**, v. 45, p. 1–28, 2020.

VIEIRA, P. DE A. **Avaliação das intoxicações por plantas em humanos no estado de Sergipe notificadas ao CIATOX**. 2013. Monografia (Graduação em Medicina) – Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2013.

XAVIER, É. **Ervas medicinais:** noções básicas. RICAINFUSION, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO

A formação e o exercício da docência nos anos iniciais do ensino fundamental envolvem um conjunto de conhecimentos referentes às ciências da educação e aos conteúdos curriculares a serem trabalhados em sala de aula. Nesse sentido, adotamos nessa dissertação a base de conhecimentos proposta por Lee Shulman, uma vez que de acordo com esse autor há conhecimentos necessários que o professor precisa para desenvolver seu trabalho em sala de aula.

A formação e o exercício da docência nos anos iniciais do ensino fundamental envolvem um conjunto de conhecimentos referentes às ciências da educação, dos processos de ensino e aprendizagem, da gestão da sala de aula e dos conteúdos curriculares específicos a serem trabalhados em sala de aula.

Dentre esses conhecimentos de base necessários ao professor, encontra-se o conteúdo da matéria a ser ensinada; sua aplicabilidade incide na organização conceitual, procedimental e modos de representação para o ensino. O conhecimento do conteúdo não é o suficiente para o professor ensinar, entretanto é importante, pois a partir deste que os demais conhecimentos podem se estruturar.

Outro conhecimento de base referenciada por Shulman é PCK, foco do nosso trabalho, envolve a pedagogização do conteúdo. Essa interface reverbera em dois componentes, o primeiro: o conhecimento de estratégias instrucionais, ilustrações, analogias e explicações em que os professores utilizam para que os alunos compreendam o conteúdo. Em segundo, o conhecimento das dificuldades dos alunos e quais caminhos podem ser trilhados para tornar a aprendizagem factível.

Assumindo a perspectiva do PCK, o presente estudo buscou analisar evidências da mobilização dos conhecimentos de base e indícios do PCK de licenciandas do curso de pedagogia, através de um processo formativo acerca das plantas medicinais para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. A intenção do presente estudo foi a de analisar como o PCK de seis licenciandas participantes de um processo formativo sobre plantas medicinais foi mobilizado.

A presente pesquisa tem como pressuposto a abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação, contemplando as especificidades da pesquisa-ação pedagógica (PAPE). Devido ao período pandêmico para compor o público alvo, realizamos uma chamada intitulada “Processo Formativo: Aprendendo Plantas Medicinais com o Emprego da Literatura de Cordel”. Para participar da pesquisa era obrigatória que as discentes já tivessem cursado com aprovação a disciplina Conteúdo e Metodologia do Ensino de Ciências. O processo formativo foi organizado mediante uma sequência didática envolvendo o conteúdo de plantas medicinais na perspectiva da Educação em Ciências.

A construção dos dados resultou da análise dos questionários e do CoRe, instrumento desenvolvido por Loughran, Mulhall e Berry, em 2004 e recorrentemente utilizado na literatura como instrumento que ajuda a identificar indícios de PCK mediante a constituição de oito perguntas. O CoRe inicial e final aplicado com as licenciandas foram utilizados como dispositivo que possibilitou a compreensão de indícios da mobilização do PCK antes e após o processo formativo, bem como do conhecimento do conteúdo.

A técnica de análise de conteúdo ocorreu na perspectiva de Bardin (1997) e Morais (1999), percorrendo as seguintes etapas: Preparação das informações, Unitarização, Categorização, Descrição e Interpretação. Apresentamos as análises dos dados em forma de artigos. Cada artigo é resultado do processo de análise e interpretação dos dados construídos no decorrer da pesquisa.

No primeiro artigo identificamos que as licenciandas apresentam conhecimentos acerca dos benefícios das plantas medicinais. Entretanto, no que se refere aos seus efeitos colaterais e toxicologia, as licenciandas não apresentaram conhecimentos satisfatórios. Mediante esses resultados, tecemos algumas considerações no tocante à formação do pedagogo, dado que, são estes os primeiros professores a ensinarem os conceitos básicos da disciplina do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Portanto a preocupação no que tange ao ensino de ciências em interface com o conhecimento das plantas medicinais ocorre, pois o conhecimento do conteúdo é uma importante ferramenta para formação cidadã dos alunos nessa escolaridade. Uma vez que é requerido um contexto que facilite o desenvolvimento destes e que os munam

de conhecimentos básicos, para lidar com o seu meio, de forma que consigam refletir e adquirir autonomia sobre questões do seu cotidiano, principalmente que envolvam cuidados com sua saúde, como é o caso do conteúdo das plantas medicinais.

Dado o exposto, coadunamos com outros trabalhos na área do ensino de ciências que refletem que o curso de Pedagogia se compromete mais com as metodologias para o ensino do que com o conteúdo específico, fator esse que precisa ser ressignificado para que haja uma articulação entre os conhecimentos científicos na formação do pedagogo.

No segundo artigo analisamos elementos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados pelas licenciandas ao participarem de um processo formativo sobre a toxicologia de plantas medicinais. Para tanto, foi considerado o CoRe antes e após o processo formativo. Como resultante dessa inquirição, identificamos que o PCK das licenciandas foi mobilizado. Uma vez que antes do processo formativo as licenciandas tiveram dificuldades na compreensão do que torna o aprendizado em tópicos fáceis ou difíceis, e em como apresentar o conteúdo para alunos da educação básica. Depois do processo formativo, percebemos que esse repertório foi significativamente mobilizado, em virtude de tecer reflexões sobre como e de que forma trabalhar esse conteúdo na educação básica.

A contribuição advinda com essa dissertação é a identificação de indícios de mobilização do PCK dessas licenciadas antes e após o processo, conhecer a manifestação desse construto epistemológico das licenciadas mediante o processo formativo pode contribuir tanto para aportes que visem articular melhorias para o processo de formação inicial no curso de pedagogia, bem como balizar melhorias para a formação continuada. Nesse itinerário, apontamos também que a investigação sobre o PCK no ensino de ciências nos anos iniciais é imprescindível para apontar caminhos que nos permitam refletir sobre os aportes teórico-metodológicos necessários para formação inicial dos pedagogos, uma vez que são eles os responsáveis pela introdução dos conhecimentos das ciências naturais na formação dos estudantes.

Nesse sentido, considerando as limitações do artigo ao público do curso de Pedagogia da UESB, é recomendável que essa pesquisa sobre as plantas medicinais sejam realizadas em outros contextos e com quantitativos maiores de licenciandos/as

dos cursos de licenciatura em pedagogia. Ademais, que sejam realizadas pesquisas que visem conhecer e atuar na mobilização do PCK com diferentes conteúdos que permeiam o currículo do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Cabe ressaltar para a importância do ensino de ciências comprometido com a formação de cidadãos críticos e comprometidos com uma mudança social, capazes de questionar, participar e intervir no mundo de forma crítica. Entretanto, para tal formação é preciso que o docente tenha o conhecimento do conteúdo e da matéria a ser ensinada e, também um PCK bem desenvolvido para que esse conhecimento seja representado/formulado levando em consideração o contexto dos alunos.

Nesse contexto é possível pensar na viabilidade de processos formativos, tal como o realizado na presente dissertação, de modo que contemple as necessidades de formação tanto dos futuros professores, quanto na formação continuada, nesse sentido com base na presente pesquisa, acreditamos que o PCK pode ser um excelente parâmetro para contribuir com a construção de conhecimentos específicos para a docência.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C. Representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, v. 11, n. 3, p. 5–25, 2016.
- ALMEIDA, P. C. A. *et al.* Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 130–149, 2019.
- ARNOUS, A. H.; SANTOS, A. S.; BREINNER, R. P. C. Plantas medicinais de uso caseiro: conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 6, n. 2, p. 1–6, 2005.
- ASSIS, R. A. DE; TENÓRIO, C. M.; CALLEGARO, T. Literatura de cordel como fonte de informação. **CRB8 Digital**, v. 5, n. 1, p. 3–21, 2012.
- AZEVEDO, E. **Guia de plantas medicinais: manual do botânico-fitoterapeuta**. 1. ed. Vegetall, 2017.
- AZEVEDO, S. K. S.; SILVA, I. M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 185–194, 2006.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto Editora Ltda., 1996.
- BACKES, V. M. S. *et al.* Lee Shulman: contribuições para a investigação da formação docente em Enfermagem e Saúde. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 26, n. 4, p. 1–9, 2017.
- BARBOSA, A. S. M.; PASSOS, C. M. B.; COELHO, A. A. O cordel como recurso didático no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 161–168, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1997.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2006.
- BIZZO, N. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.
- BONIL, L. N.; BUENO, S. M. Plantas medicinais: benefícios e malefícios. **Rev. Medicina**, 2017.
- BORN, B. B.; DO PRADO, A. P.; FELIPPE, J. M. F. G. Profissionalismo docente e estratégias para o seu fortalecimento: entrevista com Lee Shulman. **Educação e Pesquisa**, v. 45, p. 1–22, 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.813 de 22 de junho de 2006. **Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e da outras providências.** D.O.U. Poder Executivo, Brasília, 23 jun. 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018, p. 1–27.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

CARREIRO, L. M. *et al.* **A importância do uso da literatura do cordel como facilitador do ensino-aprendizagem da química orgânica no ensino médio.** Anais do XVI Congresso Nacional de ensino de química. **Anais...** Salvador: 2012.

CARVALHO, A. M. Ciências no ensino fundamental. **Caderno de Pesquisa**, n. 101, p. 152–168, 1997.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** 1. ed. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAVAGLIER, M. C. DOS S.; MESSEDER, J. C. Plantas medicinais no ensino de química e biologia: propostas interdisciplinares na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 55–71, 2014.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 1. ed. Injuí: Unijuí, 2000.

COCHRAN, K. F.; DERUITER, J. A.; KING, R. A. Pedagogical content knowledge: a tentative model for teacher preparation. **Annual meeting of the American Educational Research Association**, p. 1–22, 1991.

CORRÊA, G. C. G.; CAMPOS, I. C. P.; ALMAGRO, R. C. Pesquisa-ação: uma abordagem prática de pesquisa qualitativa. **Ensaio pedagógicos (Sorocaba)**, v. 2, n. 1, p. 62–72, 2018.

CORTES JUNIOR, L. P.; SÁ, L. P. Conhecimento pedagógico do conteúdo no contexto da educação ambiental: uma experiência com mestrandos em ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, n. 0, p. 1–22, 2017.

COSTA, E. A. DE. **Plantas Medicinais.** 1. ed. Vozes, 2020.

CRISPIM, C. V.; SÁ, L. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo no

- desenvolvimento de ações voltadas à formação inicial de professores de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 543–561, 2019.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2015.
- DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Revista Série-Estudos**, n. 32, p. 1–8, 2013.
- FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 2, p. 500–528, 2015.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FRANÇA, I. S. X. *et al.* Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201–208, 2008.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483–502, 2005.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise do conteúdo**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.
- FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. Professores novatos de química e o desenvolvimento do PCK de oxidorredução: influências da formação inicial. **Educacion Química**, v. 25, n. 3, p. 312–324, 2014.
- FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. O professor universitário novato: tensões, dilemas e aprendizados no início da carreira docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 1, p. 255–272, 2015a.
- FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. A base de conhecimentos dos professores, a reflexão e o desenvolvimento profissional: um estudo de caso a partir da escrita de diários de aula por estagiários de professores de química. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 359–379, 2015b.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas: dados nacionais**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2016. Disponível em: Disponível em: <http://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais> Acesso em: 2 dez. 2020.
- GAIA, S.; CESÁRIO, M.; TANCREDI, R. M. S. P. Formação profissional e pessoal: a trajetória de vida de shulman e suas contribuições para o campo educacional. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 142–155, 2007.
- GAZZINELLI, M. F. *et al.* Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais

e experiências da doença. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 200–206, 2005.

GIROTTO JUNIOR, G. **De licenciando a professor de Química: um olhar sobre o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S. Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. **Profesorado. Currículum y Formación del Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1–25, 2005.

HAURÉLIO, M. **Literatura de Cordel: do sertão à sala de aula**. São Paulo: Paupulus, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto, Brasília**, v. ano 7, n. 40, p. 55–60, 1988.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEITE, R. F. A perspectiva da análise de conteúdo na pesquisa qualitativa: algumas considerações. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 539–551, 2017.

LOUGHRAN, J.; BERRY, A.; MULHALL, P. **Understanding and developing science teachers pedagogical content knowledge**. Clayton: The Netherlands: Sense Publishers, 2006.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 4, p. 370–391, 2004.

LOUSAN, N. E. P.; DUARTE, L. R.; LANZA, L.B. Recursos e metodologias utilizados pelo professor de biologia para o ensino-aprendizagem do tema transversal saúde na escola pública. **Adolescência e saúde**. v. 14, n. 3, p. 46-53, 2017.

MAGNUSSON, S. J.; BORKO, H.; KRAJCIK, J. S. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME; LEDERMAN, N. (Eds.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. Boston: Kluwer Press, 1999. p. 95–132.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo: USP, 2002.

MELLO, A. L. S. DE F.; MOYSÉS, S. T.; MOYSÉS, S. J. A universidade promotora de saúde e as mudanças na formação profissional. **Interface comun. saúde educ**, v. 14, n. 34, p. 683–692, 2010.

MENDIETA, M. *et al.* Plantas tóxicas: importância do conhecimento para realização da educação em saúde. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 8, n. 3, p. 680–686, 2014.

MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 1, p. 21–35, 2001.

MINAYO, M. C. DE S. **Pesquisa social**. 21. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S Shulman. **Educação (UFSM)**, v. 29, n. 2, p. 68–70, 2004.

MONTENEGRO, V. L. DOS S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 1, p. 251–275, 2015.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999.

MORAIS, R. M.; EUGÊNIO, B. G. A utilização do cordel como recurso nos trabalhos em ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura . **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 1031-1047, 2021.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. **Concepções sobre problematização na educação em ciências**. IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las Ciencias. **Anais...Girona**: 2013.

MOHR, A. A educação em saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de Ciências de Florianópolis. *In*: SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S.; BARZANO, M. A. L.; SILVA, E. P. Q. **Ensino de Biologia: Histórias, Saberes e Práticas Formativas**. Uberlândia: EDUFU, 2009. p. 107 –126.

MOHR, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A.; SCHALL, V. T. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 199-203, 1992.

NICOLETTI, M. A. *et al.* Principais interações no uso de medicamentos fitoterápicos. **Infarma**, v. 19, n. 1/2, p. 32–40, 2007.

NOVAIS, R. M.; GALVÃO, C.; FERNANDEZ, C. Um estudo sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de “cinética enzimática” de um professor do ensino superior por meio das suas narrativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.

15, n. 1, p. 53–78, 2016.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 11–20, 1999.

NÓVOA, A. **Professores imagens do futuro do presente**. 1. ed. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, M. M. DE *et al.* **O instrumento “ CoRe ” como atividade didática para acessar o conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). **Anais...**Salvador: 2012.

OLIVEIRA, R. M. **A Literatura de cordel como recurso didático na orientação de usuários em uma biblioteca universitária**. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documento e Ciência da informação. **Anais...**Florianópolis, SC: 2013.

Organización Mundial de la Salud Ginebra (OMS). Estrategias de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005. **Oms-Ginebra**, p. 1–65, 2002.

PAGLIUCA, L. M. F. *et al.* Literatura de cordel: veículo de comunicação e educação em saúde. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 16, n. 4, p. 662–670, 2007.

PARK, S.; OLIVER, J. S. Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, v. 38, n. 3, p. 261–284, 2008.

PEREIRA, M. C.; DEFANI, M. A. **Plantas medicinais**: Modificando conceitos. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/284-4.pdf>. Acesso em: 12/04/2022.

PEREIRA, L. M. G. *et al.* O cordel no ensino de microbiologia : a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 8, n. 4, p. 512–524, 2014.

PROTO, V. G.; INFORSATO, E. DO C. **O Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) na produção de dados orientadores para uma reformulação curricular dos cursos de licenciatura**. Anais do IV Congresso Nacional de Formação de Professores. **Anais...**2018.

PUNTES, R. V.; AQUINO, O. F.; QUILLICI NETO, A. Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência. **Educar, Curitiba**, n. 34, p. 169–184, 2009.

REZENDE, H. A.; COCCO, M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 36, n. 3, p. 282–288, 2002.

ROLDÃO, M. DO C. Função docente: natureza e construção do conhecimento

profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 94–103, 2007a.

ROLDÃO, M. DO C. A formação de professores como objecto de pesquisa: contributos para a construção do campo de estudo a partir de pesquisas portuguesas. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 50–118, 2007b.

ROLDÃO, M. DO C. *et al.* O conhecimento profissional dos professores-especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 1, n. 2, p. 138–177, 2009.

SÁ, L. P.; GARRITZ, A. O conhecimento pedagógico da “natureza da matéria” de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. **Educacion Quimica**, v. 25, n. 3, p. 363–379, 2014.

SALAZAR, S. F. El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. **Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”**, v. 5, n. 2, p. 1–18, 2005.

SANTOS, L. P. *et al.* A utilização da literatura de cordel como material didático para o ensino de química. Anais do III Congresso Nacional de Educação. **Anais...Natal**: 2016.

SERRA, H. **Ensino de Ciências e Educação para a Saúde**: uma proposta de abordagem. Dourados-MS: Ed. UFGD, 2013.

SHULMAN, L. S. Those who understand knowledge growth teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

SHULMAN, L. S. **A little history about Dr. Lee Shulman**. 2008. Disponível em: <http://www.leeshulman.net/>. Acesso em 27/06/2021.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec | Nova série**, v. 4, n. 2, p. 1–22, 2014.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec | Nova série**, v. 6, n. 1, p. 120–142, 2016.

SILVA, B. V. DA C. O papel da mulher na ciência: o conhecimento pedagógico do conteúdo de uma futura professora de ciências mobilizado na construção de uma sequência didática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 498–514, 2020.

SILVA, B. V. DA C.; MARTINS, A. F. P. Uma proposta para avaliação do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de futuros professores de Física acerca da temática Natureza da Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de**

Física, v. 35, n. 2, p. 389–413, 2018.

SILVA, D. O. *et al.* Plantas medicinais como proposta interdisciplinar no segundo segmento da educação de jovens e adultos. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. Ed. Especial, p. 184–198, 2015.

SILVA, M. S. DA; RIBEIRO, D. M. DOS S. Ensino de Física no Sertão: Literatura de cordel como ferramenta didática. **Revista Semiárido De Visu**, v. 2, n. 1, p. 231–240, 2012.

SILVA, M. P.; CARVALHO, W. L. P. DE. O Desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 1, p. 73–82, 2005.

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D. T. **A formação do pedagogo na UESB, campus de Jequié: uma análise crítica**. Atas do VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. **Anais...**São Cristovão: 2012.

SOUZA, Z. N. DE *et al.* **Plantas medicinais utilizadas no nordeste do Brasil: uma revisão de literatura**. I Congresso Internacional das Ciências da Saúde. **Anais...**2019.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1985.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa (São Paulo)**, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005.

TRUJILLO, O. H. Z. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) do professor de Química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem**. 2017. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

UESB. **Processo de renovação de reconhecimento do curso de pedagogia**. Vitória da Conquista, 2012. Disponível em: <http://catalogo.uesb.br/storage/documentos/pedagogia-lic-vc/projeto.pdf>. Acesso em: 31 maio 2020.

VASCONCELOS, J.; VIEIRA, J. G. P.; VIEIRA, E. P. P. Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, v. 7, n. 1, p. 1–10, 2009.

VIEIRA, M. M. M.; ARAÚJO, M. C. P. E. Shulman sobre formação e profissionalização docente nas produções acadêmicas brasileiras. **Revista Cadernos de Educação**, v. 53, n. 9, p. 81–102, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/9154>. Acesso em: 27/06/2021.

VENTURI, T. **Educação em Saúde: investigando relações entre professores e profissionais da Saúde**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

XAVIER, É. **Ervas medicinais:** noções básicas. 1. ed. RICAINFUSION, 2020.