



CONCEPÇÕES DE PROFESSORES BRASILEIROS E PORTUGUESES SOBRE A APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS POR CRIANÇAS DO MEIO RURAL E PROPOSTA DE FORMAÇÃO SENSÍVEL À DIVERSIDADE CULTURAL

Brazilian and Portuguese teachers' conceptions about rural children's learning of science and a proposal for culturally sensitive training

Geilsa Costa Santos Baptista [geilsa@uefs.br]

*Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana (DEDU-UEFS)
Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC-UEFS)
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC, UFBA-UEFS)
Avenida Transnordestina, s/nº, Novo Horizonte–Feira de Santana/BA.*

Rosa Branca Tracana [rtracana@ipg.pt]

*Ci&DEI (Centro de Estudos em Educação e Inovação)
ESECD, Instituto Politécnico da Guarda
Av. Sá Carneiro, nº 50, Guarda, Portugal*

Graça Simões de Carvalho [graca@ie.uminho.pt]

*CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança)
Instituto de Educação, Universidade do Minho
Campus de Gualtar, Braga, Portugal*

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar as concepções de professores de ciências do Brasil e de Portugal acerca da importância de as crianças oriundas dos meios rurais aprenderem ciências e, com base nisto, propor uma estratégia para a formação docente que seja sensível à diversidade cultural das salas de aula. Os dados foram coletados mediante questões contendo situações-problemas, com posterior análise de conteúdo. À luz dos nossos achados, discutimos que as concepções dos professores brasileiros e portugueses convergem no sentido de que os conhecimentos rurais podem ser importantes facilitadores da aprendizagem dos conhecimentos científicos escolares, sendo estes necessários para melhorias nas qualidades de vida das crianças nas suas comunidades. Apesar disto, foram encontradas contradições entre o ensino para mudança conceitual e para mudança de perfil conceitual, porque os professores, ao mesmo tempo em que falavam de diálogo, atribuíam supremacia à ciência para que avanços aconteçam nos ambientes rurais. Consequentemente, propomos uma estratégia para formação de professores que seja sensível à diversidade cultural, contendo um conjunto de atividades cuja finalidade central é a promoção do diálogo intercultural no ensino de ciências para as crianças do meio rural. Essas atividades visam motivar os professores a desenvolver uma didática culturalmente inclusiva, que dê voz aos estudantes, aumentando a sua participação e interesse em prol da sua emancipação para as tomadas de decisões em contextos culturais diversos.

Palavras-Chave: Crianças; Ambiente Rural; Diálogo intercultural; Concepções de professores de ciências; Formação docente.

Abstract

The purpose of this paper was to analyse the conceptions of science teachers from Brazil and Portugal about the importance of rural children learning science and, based on this, to propose a strategy for teacher training sensitive to cultural diversity in the classroom. The data were collected through questions containing problem situations, with subsequent content analysis. In light of our findings, we argue that the conceptions of Brazilian and Portuguese teachers converge in the sense that rural knowledge can be important facilitators for learning the school scientific knowledge, which is necessary to improve the quality of life of children in their

communities. However, despite this, contradictions were found between teaching for conceptual change and conceptual profile change because teachers, while talking about dialogue, attributed supremacy to science for advances to happen in rural environments. Consequently, we propose a strategy for teacher training sensitive to cultural diversity, containing a set of activities whose central purpose is to promote intercultural dialogue in science teaching for rural children. These activities aim to motivate teachers to develop culturally inclusive didactics that give voice to students, increasing their participation and interest in their empowerment in decision-making in diverse cultural contexts.

Keywords: Children; Rural Environments; Intercultural dialogue; Science teachers' conceptions; Teacher training.

INTRODUÇÃO

A educação nas populações dos meios rurais tem sido pouco discutida na literatura da área, podendo resultar de uma visão sobre a educação escolar que menospreza o modo de vida dessas pessoas (Moura, Galina, & Boiago, 2015). Lamentavelmente, nas escolas é preponderante uma pedagogia que não contribui efetivamente para a melhoria da qualidade de vida dessas populações, sendo muitas vezes condicionadas pelos processos da globalização, da industrialização, do capitalismo, entre outros fatores (Arruda, Dias, & Santos, 2019). Concomitantemente, muitas pessoas que enfrentam o desemprego e difíceis condições de sobrevivência estão perdendo os seus interesses pela ruralidade e migrando para os centros urbanos. Pelo contrário, outras pessoas ainda resistem nos meios rurais, tendo os seus modos de vida amparados em conhecimentos e práticas locais. Cabe destacar que um meio rural é aquele com localização geográfica distante dos centros urbanos, cujos habitantes possuem características culturais e modos de vida específicos (Shikalepo, 2019).

Diante dessa realidade, entende-se que as escolas desses meios, que atendem crianças desde os primeiros anos de idade, não deveriam atuar com a pedagogia universalista, que é didaticamente desprovida de contextualizações e significações para essas populações. A pedagogia universalista é cientificista e não contribui para o alcance da educação científica emancipadora, que acreditamos ser pautada na ampliação de conhecimentos com criticidade para as tomadas de decisão. Tal pedagogia tenta anular as necessidades e curiosidades, conhecimentos e práticas que integram as visões de natureza dos estudantes, que são prévias à aprendizagem escolar. Para além disto, também impede os sujeitos dos meios rurais de compreenderem a natureza da ciência, conforme indica o pluralismo epistemológico, uma posição epistêmica que defende como necessária a consideração dos diversos modos de conhecer nas aulas de ciências, desde que haja uma clara delimitação do discurso científico, do modo como a ciência trabalha e opera, os contextos nos quais os seus produtos são significáveis, úteis e aplicáveis (Cobern & Loving, 2001). Na pedagogia universalista, o estudante é apenas um mero receptor que, segundo Cobern (1996), memoriza os conhecimentos científicos para serem repetidos nos dias das avaliações escolares e logo são esquecidos, por não serem significativos nas suas vidas, sendo descartados das suas estruturas cognitivas.

Em alternativa à pedagogia universalista, há que considerar a pedagogia intercultural que tem em conta que para o desenvolvimento da autonomia do estudante e tomadas de decisões críticas, em qualquer idade e meio escolar, precisa compreender a ciência e suas relações com outros modos de conhecimento, e reconhecer como se assemelham e diferem em termos epistemológicos e ontológicos através do diálogo entre saberes (Robles-Piñeros *et al.*, 2020).

No caso das crianças, como membros de uma dada comunidade e cultura, é amplamente reconhecido que elas possuem conhecimentos acerca dos mundos natural e social onde vivem e que esses conhecimentos podem exercer bloqueios ou, pelo contrário, influências positivas na compreensão dos conhecimentos científicos trabalhados nas escolas (Hyun, 2005; Weisberg *et al.*, 2016; Sobel & Letourneau, 2018). Defendendo o desenvolvimento humano com base nos processos sócio-históricos, Vygotsky (1979) considera que a criança se desenvolve primeiramente no plano social, entre as pessoas (interpsíquico) e, somente depois, o pessoal e psicológico (intrapsíquico). Nesse sentido, é possível acompanhar o desenvolvimento a partir da observação das zonas real (ZDR) e proximal (ZDP) (Vygotsky (1979). A primeira, ZDR, consiste nos problemas que a criança consegue resolver sozinha; já a segunda, ZDP, envolve os problemas que a criança consegue resolver com apoio dos adultos. A ZDP é uma consequência da formação de funções mentais superiores, que são formadas primeiro em atividades sociais, se transformando em processos mentais, que são internos.

Nas aulas de ciências, o diálogo permite o desenvolvimento dos sujeitos porque facilita as interações sociais. Neste sentido, é preciso promover problematizações da realidade, tanto científicas como não

científicas (Baptista, 2010). No diálogo, as crianças poderão interagir, fazer questionamentos, aumentando as suas participações em busca de respostas para as suas preocupações. Todavia, isso só será possível se o professor for sensível à diversidade cultural presente nas salas de aula, o que significa sentir-se envolvido por ela, buscando compreendê-la para incluí-la nos processos de ensino e aprendizagem. O professor sensível à diversidade cultural é aquele que reconhece a pluralidade de razões existentes para explicação do mundo natural (Canen & Xavier, 2011). É o professor que investiga e compreende o seu próprio modo de ensino e, nesse contexto, identifica os conhecimentos e práticas culturais dos estudantes e como elas podem se relacionar com a ciência que está sendo ensinada (Baptista & Molina-Andrade, 2021).

No entanto, o modo como os professores ensinam está fortemente relacionado com as suas concepções, sendo preciso investigá-las para apontar alternativas para as suas formação e práticas pedagógicas (Nóvoa, 1991), especialmente quando se pretende compreender e considerar a diversidade cultural (Aikenhead & Huntley, 1999). As concepções dos professores refletem as suas teorias implícitas, que são construções individuais resultantes das suas relações socioculturais e das experiências ocorridas nos meios acadêmicos e que determinam os seus objetivos e métodos de ensino (Pozo, 2002).

Considerando as especificidades da vida no campo, as experiências que as crianças aí vão adquirindo e os conhecimentos aí construídos, urge a necessidade de problematização do ensino e aprendizagem nesses ambientes rurais. Na verdade, o ensino caracteriza-se pelo universalismo científico, que é essencialista e paternalista, considerando essencialmente os produtos da ciência e os mundos vividos pelos cientistas. Há, portanto, a necessidade de que a educação científica nas escolas seja intercultural, dialogando a cultura científica com os demais modos de conhecimento presentes na multiculturalidade existente nas salas de aula. Assim, para o efeito, é necessária uma formação docente adequada, e foi nesse pressuposto que surgiram as seguintes questões de pesquisa: - que papel pode desempenhar a aprendizagem não escolar das crianças do meio rural na construção do conhecimento científico escolar? - as crianças que vivem nas comunidades rurais (com particularidades culturais e de modo de vida) precisam aprender a ciência escolar convencional? Se sim, por quê? - quais são as implicações das concepções dos professores de ciências que ensinam crianças das comunidades rurais do Brasil e de Portugal para o ensino de ciências que se pretende que seja intercultural? - Que proposições podem ser feitas a partir das concepções desses professores que contribuam para a formação de professores sensíveis à diversidade cultural no Brasil e em Portugal?

No presente trabalho, apresentamos os resultados de uma pesquisa qualitativa, resultante de uma pesquisa de pós-doutorado realizada no Instituto de Educação da Universidade do Minho, Portugal, cujo objetivo geral foi analisar as concepções de professores de ciências do Brasil e de Portugal acerca da importância de as crianças oriundas do campo aprenderem ciências e, com base nisto, propor uma estratégia para a formação docente que seja sensível à diversidade cultural. Entendemos que o professor sensível à diversidade cultural estará atento não só às várias culturas que as crianças apresentam na sala de aula, incluindo os conhecimentos científicos e os oriundos do próprio meio rural em que vivem, mas também às suas particularidades e relações que podem ser estabelecidas entre eles e, deste modo, buscará investigar, compreender e incluí-los nos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem.

A EDUCAÇÃO ESCOLAR PARA AS SOCIEDADES RURAIS, OBJETIVOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM PORTUGAL E BRASIL: BREVE HISTÓRICO

Em Portugal, no início do século XX, após a implementação da República em 1910, foi introduzida a noção de Educação Popular, como um movimento abrangente e democrático de alfabetização e leitura, transversal aos mundos urbano e rural. Esse movimento fez com que a escola abrisse espaço para as sociedades rurais, que até então não era acessível. Porém, a preocupação não foi com o que se pode aprender com o rural e a partir dele, mas sim com a alfabetização e construção de conhecimentos escolares. Segundo Magalhães (2018, p. 272), “[...] *para as populações rurais portuguesas tardou a ser oferecido um ensino correspondente à escolarização elementar e não houve uma oferta escolar específica para o mundo rural*”. Ainda segundo este autor, a educação escolar em Portugal sempre apresentou contraste entre o urbano e o rural, sendo este último considerado como arcaico e tradicionalista, dado os avanços da industrialização no meio urbano. Esse contraste se intensificou nos meados do século XX com a forte emigração das populações do meio rural para o estrangeiro e, já no século XXI, o processo de globalização capitalista, havendo grande deslocamento das pessoas para os meios urbanos, ou seja, o êxodo rural (Nawroski, 2019). O célebre pedagogo português, António Sérgio (1883 - 1969) foi um dos pioneiros a preocupar-se com a educação pública no meio rural, referindo que as aldeias foram abandonadas pelos lavradores, atraídos pelas riquezas das cidades. Por essa razão, António Sérgio defendia associar a escola ao mundo do trabalho e ser de acesso livre para todas as crianças.

Na atualidade, por influência dessa ideologia da escola para todos, não há um direcionamento educativo específico para as realidades rurais (Nawroski, 2019). Assim, o sistema educativo português tem por base um currículo universal (idêntico para o meio rural e urbano), obrigatório e gratuito, compreendendo dois níveis de ensino: o Ensino Básico e o Ensino Secundário (Santos & Silva, 2019).

O Ensino Básico compreende três ciclos sequenciais: 1º Ciclo (do 1º ao 4º ano de escolaridade; dos 6/7 aos 9/10 anos de idade); 2º Ciclo (5º e 6º anos; 10/11 e 11/12 anos) e 3º Ciclo (7º ao 9º ano; 12/13 aos 14/15 anos). Já o Ensino Secundário compreende os 10º, 11º e 12º anos de escolaridade (15/16, 16/17 e 17/18 anos de idade). Do 0 aos 5 anos de idade a educação escolar não é obrigatória e designa-se de creche (0-3 anos) e pré-escolar (3-5 anos). No caso dos adultos que por algum motivo não concluíram seus estudos na idade escolar própria, Portugal oferece uma educação escolar específica, nomeada de Educação e Formação de Adultos (EFA).

Tanto o Ensino Básico como o Secundário são guiados por objetivos específicos de aprendizagem que seguem cada componente curricular (disciplina). No caso da educação científica, que decorre dos componentes curriculares Estudo do Meio, ofertado no 1º ciclo, e Ciências Naturais, ofertado nos 2º e 3º ciclos, os objetivos gerais são, segundo a Direção Geral da Educação (DGE, 2022a; p.26):

“... estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que os jovens se sintam confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas; ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas das ciência e dos procedimentos do inquérito científico, que têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura em geral; possibilitar o aprofundamento de conhecimento quando é necessário, quer por interesse pessoal dos alunos, quer por motivação de percurso profissional”.

Importa destacar que embora com princípio da universalização curricular, as políticas públicas da educação em Portugal reconhecem a existência das especificidades culturais, quando indicam, no artigo 7º da Lei de Bases do Sistema Educativo de Portugal (Lei número 46/1986), que a educação escolar no país deve “Assegurar que, nesta formação, sejam equilibradamente interrelacionados o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano” (Portugal, 1986; p. 3).

No que tange a formação de professores, Portugal não tem uma política pública específica de formação que atenda especificamente estudantes dos meios rurais do país. No entanto, existe o projeto de autonomia e flexibilidade curricular nos Ensinos Básico e Secundário, com a centralidade nas escolas, “permitindo a gestão do currículo de forma flexível e contextualizada, reconhecendo que o exercício efetivo de autonomia em educação só é plenamente garantido se o objeto dessa autonomia for o currículo” (DGE, 2017; p.1).

Em Portugal, a formação de educadores da infância e de professores do Ensino Básico e Secundário ocorre em duas fases (licenciatura de três anos seguida de mestrado de dois anos) e tanto se pode realizar nas universidades como nos institutos politécnicos. Os cursos de formação consideram os anos escolares e as particularidades das faixas etárias dos alunos. Assim, o professor do 1º Ciclo é formado para atuação como professor único em sala de aula, lecionando as diversas componentes curriculares (DGE, 2014). Por sua vez, o professor do 2º Ciclo é preparado para lecionar uma área disciplinar, de entre as seguintes: Matemática e Ciências; Línguas e Estudos Sociais; Educação Artística e Tecnológica; Educação Física; e outras ofertas complementares (DGE, 2012a). Por fim, o professor do 3º Ciclo e do Ensino Secundário é formado para lecionar disciplinas, tais como Ciências Físicas e Naturais; Português; Língua estrangeira; Ciências Sociais e Humanas; Matemática; Expressões e Tecnologias; e e outras ofertas complementares (DGE, 2012b).

A formação contínua de professores é elemento estrutural na melhoria da qualidade, da eficácia e da eficiência do sistema de educação. Neste sentido, vem-se promovendo cursos de formação contínua de professores em diferentes temáticas que visam melhorar a qualidade do ensino e dos resultados escolares dos estudantes, bem como desenvolver e valorizar o profissional docente, na perspectiva do seu contínuo aperfeiçoamento (DGE, 2022b).

No Brasil, diferentemente de Portugal, existem políticas públicas direcionadas às especificidades dos contextos rurais, nomeadamente do campo, incluindo a formação do professor. Reconhece a necessidade de uma educação escolar pautada na realidade rural, porém, para que isso se concretizasse, foi preciso um longo processo histórico e de movimentos sociais atrelados. A Educação do Campo originou enquanto uma

crítica prática à situação educacional dos povos que trabalham e vivem no território rural, mas que não se restringe à educação isolada, pois seu objeto é a própria realidade dos trabalhadores (Caldart, 2003).

Tal como em Portugal, a escola para as crianças do meio rural surgiu de forma atrelada ao meio urbano e era exclusivamente universalista, considerada como necessária ao desenvolvimento do país, que demandava políticas específicas de educação com especialização para um mercado de trabalho. O meio urbano era considerado sinônimo de progresso, mas vários programas de educação rural foram implementados. Entretanto, somente nas décadas de 1950 e 1960 do século XX é que o problema da educação rural se torna objeto do interesse do Estado, ainda com as pretensões para o mercado de trabalho e de desenvolvimento industrial do país.

Pontualmente após o golpe militar em 1964, as populações rurais começaram a conquistar um estilo de educação baseado numa pedagogia própria, diferente daquela unicamente voltada ao mercado de trabalho. Nessa pedagogia, se destaca a de Paulo Freire (1987), que influenciou as tendências acadêmicas das pesquisas sobre a educação rural e vários movimentos sociais no campo, entre eles os que surgiram a partir da década de 1990, quando os povos camponeses se organizaram e conseguiram garantir a educação do campo.

Apesar de os povos camponeses já estarem organizados em prol de uma educação voltada às suas realidades desde a década de 1960, somente na década de 1990 o termo Educação do campo foi criado. Precisamente a partir da 1ª Conferência Nacional de Educação Básica do campo, que teve como propósito discutir acerca dos questionamentos que surgiram no 1º Encontro Nacional de Educadores da Reforma Agrária (ENERA). Como resultado, emerge o conceito da Escola do Campo, diferente da Escola Rural com que se estava acostumado no ensino no Brasil para aqueles que habitavam áreas do campo, e que surge em oposição à Educação Rural, na qual prevaleciam os valores da cidade em detrimento dos locais. Os conteúdos de ensino desvalorizavam os cotidianos e as identidades do campo. Neste sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB número 9.394 de 1996) passou a exigir que as pessoas do campo tivessem uma educação adequada às suas necessidades. No seu artigo 28 diz que:

“...os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente: I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III - adequação à natureza do trabalho na zona rural” (Lei n. 9.394, 1996, p. 26).

A lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira, além de direcionar os currículos, reconhece que a educação não acontece apenas no ambiente escolar, quando diz no seu Artigo 1º que *“a educação deve abranger os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”*. Portanto, a educação acontece em diversos espaços onde os sujeitos estão inseridos e transitam. Espera-se que esteja direcionada às pessoas do campo e siga as especificidades apontadas pelas políticas públicas para a educação escolar “do”, “no” e “para o campo”. Particularmente, conforme indicam as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (Resolução CNE/CEB 01/2002, 2002), no seu Artigo 2, parágrafo único:

“A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país”.

Hoje, seja no campo ou no meio urbano, o ensino escolar no Brasil é obrigatório e, assim como em Portugal, está dividido em dois níveis, que juntos compreendem a Educação Básica: o Fundamental e Médio. No nível Fundamental estão as crianças com idades entre 6/7 e 10/11 anos de idade (Fundamental I: do 1º ao 5º ano escolar) e com idades entre 11/12 e 14/15 anos de idade (Fundamental II: do 6º ao 9º ano escolar). No nível Médio, frequentam os jovens dos 15/16 aos 17/18 anos (do 1º ao 3º ano). A Educação Infantil atende crianças dos 0 aos 5 anos de idade, e a educação de Jovens e Adultos (EJA) está direcionada aos adultos que não concluíram os seus estudos na idade escolar.

Cada um desses níveis possui objetivos educativos particulares que são determinados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento que estabelece as diretrizes, habilidades e conhecimentos considerados essenciais e indispensáveis para desenvolvimento das crianças e jovens. No tocante ao ensino de ciências em nível Fundamental, a BNCC contempla um único componente curricular, nomeadamente Ciências, cujo objetivo mais amplo é, segundo MEC (2018, p. 321), o:

“[...] desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências [...], importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica”.

No Brasil, assim como em Portugal, a formação inicial do professor acontece nas universidades e institutos superiores de educação e de maneira diferenciada em função do nível de ensino. Para atuação como professor único nas aulas para crianças do Ensino Fundamental I, o professor precisa concluir o curso de Licenciatura em Pedagogia. Para atuação nas áreas especializadas, nas aulas para crianças e jovens dos 11 aos 17 anos de idade, o professor será formado nas licenciaturas específicas, por exemplo em Química, Física, Biologia, Matemática, Geografia, entre outras.

Notadamente na formação de professores para atendimento às crianças e jovens dos meios rurais, existem licenciaturas características no Brasil, nomeadas de Licenciatura em Educação do Campo. Essas licenciaturas visam a formação de professores para atuação no ensino Fundamental e Médio das escolas do campo. Para além disto, na formação continuada, as secretarias de educação dos estados brasileiros têm promovido eventos e cursos específicos objetivando influenciar as políticas públicas da educação do campo.

METODOLOGIA

Enfoque da pesquisa

A presente pesquisa, que decorreu de junho a novembro de 2022, é um estudo de caso, de natureza qualitativa, que está alicerçada no interacionismo simbólico e é de índole comparativa de realidades distintas (Minayo, 2001; Carvalho, Borges, & Rêgo, 2010). Trata-se, pois, de uma pesquisa descritiva e comparativa das concepções de professores do Brasil e de Portugal que atuam no componente curricular de ciências naturais de escolas públicas e que atendem crianças oriundas dos meios rurais de ambos os países.

A pesquisa qualitativa preocupa-se com “os significados, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (Minayo, 2001, p. 21), o que está de acordo com o interacionismo simbólico, que é um paradigma interpretativo, que busca compreender “o modo como os indivíduos interpretam os objetos e as outras pessoas com as quais interagem e como tal processo de interpretação conduz o comportamento individual em situações específicas” (Carvalho, Borges, & Rêgo, 2010, p. 148).

Sujeitos da pesquisa e questões éticas

A presente pesquisa envolveu quatro professores do Brasil e outros quatro de Portugal que ensinam ciências naturais para crianças com idades escolares entre 6 e 10 anos. As quatro professoras brasileiras tinham entre 37 e 45 anos de idade, possuíam Licenciatura em Pedagogia e Pós-graduações Lato Sensu, obtida no Brasil, nas áreas de Gestão, Coordenação, Orientação educacional, Psicopedagogia e Educação do campo. Suas experiências de ensino variavam entre 10 e 22 anos. A escola onde ensinavam estava localizada no meio rural do distrito de Retiro, Coração de Maria, Bahia, Brasil, e a maioria dos seus estudantes pertenciam às comunidades agrícolas dessa região, sendo filhos de agricultores. A escolha do Retiro deveu-se ao fato de a primeira autora ter projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Feira de Santana (CEP, UEFS número 2.471.094/2018).

Dos quatro professores portugueses, dois eram homens e duas mulheres, todos possuindo Licenciatura em Ensino Básico - 1º Ciclo. As suas idades variavam entre 42 e 56 anos e seu tempo de ensino

entre 14 e 35 anos. Estes professores atuavam numa escola localizada no Distrito da Guarda, Portugal, que atendia alunos provenientes das aldeias deste Distrito: Moreira de Rei, Vilar Maior, Algodres, Sabugueiro, Cabeça, Celorico da Beira. A escolha da Guarda deveu-se ao fato de ser uma cidade no interior do país rodeada de uma imensa região rural e, ainda, pelo fato de a segunda autora desenvolver atividade pedagógico-científica nesse Distrito.

Tanto as professoras brasileiras como os professores portugueses assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução CNS n. 510, 2016). Com o intuito de garantir a privacidade, foram atribuídos códigos de identificação, que seguiram a nacionalidade e ordem de entrega das suas respostas às questões abertas, a saber: PB1, para o professor brasileiro (PB) que primeiro entregou a resposta; PB2, para o professor brasileiro que entregou em segundo lugar, e assim sucessivamente, PB3 e PB4. Da mesma forma, aos professores portugueses (PP) foram atribuídos códigos equivalentes: PP1, PP2, PP3 e PP4.

Obtenção de dados

Formularam-se quatro questões abertas com situações inerentes às realidades vivenciadas pelos professores, conforme proposição de Molina-Andrade *et al.* (2014) para formação de professores e ensino de ciências intercultural. É importante realçar que as questões, sendo as mesmas, foram adaptadas à realidade do Brasil e à realidade de Portugal, ambos sobre contextualização, objetivos de ensino, letramento científico, diálogo entre saberes, conceito de ensino e de aprendizagem (Quadros 1 e 2). Escolheu-se esta técnica de coleta de dados (Minayo, 2001) por ser rápida e adequada, ponderando o tempo em que os professores estavam disponíveis para as suas participações na pesquisa, isto é, junho e julho de 2022, sendo esse período de recesso escolar no Brasil e final de ano letivo em Portugal.

Quadro 1 – Questões aplicadas aos professores do Brasil, contendo situações e questões.

<p>1. Maria e José são irmãos e praticam a agricultura familiar no estado da Bahia, Brasil. Eles estão na escola cursando o Nível Fundamental, terceiro e quarto ano respectivamente. Certo dia, ao chegarem na sala de aula com manchas avermelhadas e prurido por todo o corpo, buscaram ajuda da professora de ciências para entender o que estava acontecendo com eles. A professora lhes questionou sobre as suas alimentações e José respondeu que eles se alimentam todos os dias das plantas que cultivam nas suas terras e dos animais de criação. Também informaram que começaram a se sentir mal após o almoço daquele dia, quando comeram uma salada com alface. Nesse momento, Maria reclamou que a sua mãe disse que problemas começaram a surgir depois que a comunidade onde vivem deixou de usar a urina da vaca para combater as “pragas” e outros saberes dos mais velhos. A professora ficou pensando e logo desconfiou que os estudantes estavam intoxicados, possivelmente isto seria pelo uso de algum defensivo agrícola. Caso você fosse a professor de ciências, como você procederia uma aula partindo desta situação?</p>	<p>3. Um grupo de professores estava planejando os conteúdos que deveriam ser trabalhados nas aulas de ciências (nível fundamental) durante o ano letivo. Como se tratava de uma escola do campo, cujos estudantes eram agricultores e/ou filhos de agricultores, os professores sabiam que precisavam contextualizar os conhecimentos para que eles tivessem significados para os jovens. Assim pontuaram várias temáticas e entraram em discussão para votação de quais seriam os conteúdos de ensino. Por favor, entre as temáticas abaixo escolha as que você, como professor de ciências, julgaria como sendo importantes para contextualização nas aulas de ciências e justifique a razão da escolha: Adaptação, evolução e seleção natural; terremotos; tratamento do lixo; aquecimento global; pandemia pela COVID-19. Quais alternativas você poderia propor?</p>
<p>2. Numa atividade de coordenação pedagógica da escola, os professores foram orientados a pontuar objetivos para o ensino de ciências na escola, bem como métodos para alcançá-los, de modo a evitar o êxodo do campo pelos jovens estudantes, que são agricultores. Essa orientação decorreu de uma reunião com os pais desses jovens, que justificaram a saída dos seus filhos para as grandes cidades (centros urbanos) após a conclusão do Nível Médio e pela ausência de produção e recursos financeiros que sejam suficientes para o sustento das suas famílias. Segundo esses pais, a ausência de produção decorre de inúmeros problemas na agricultura local, como o empobrecimento do solo, surgimento e descontrolo de “pragas”, baixos preços dos produtos agrícolas e a política agrícola do governo que não garante o acesso permanente aos agrotóxicos e fertilizantes. Os pais reclamaram que a escola não está preparando os seus filhos nem para o mundo do trabalho, para lidar com os problemas inerentes ao meio rural, e nem para o ingresso nas universidades, resultando, em muitos casos na falta de emprego e pobreza. Tendo em vista essa realidade, a importância de ensinar ciências para as crianças preparando-as para os anos posteriores e a solicitação da coordenadora, por favor explique quais objetivos pontuaria para o ensino de ciências e quais métodos utilizaria para alcançá-los caso fosse professor dessa escola?</p>	<p>4. Certa vez, ao término de uma unidade escolar, a mãe de uma jovem estudante agricultora se dirigiu à coordenadora pedagógica da escola (área de ciências) questionando a nota baixa que a sua filha alcançou na avaliação de ciências: “Senhora, estou aqui para saber por que a minha filha teve uma nota tão baixa se tem uma questão na prova dela que está correta e a professora de ciências considerou como errada? A minha filha me contou que a professora estava dando uma aula e perguntou se os alunos sabiam da relação das chuvas com as épocas do ano e a minha filha respondeu que sim, que São José determina que em março deve chover e por isso ocorre o plantio para ter fartura na colheita. A professora falou que a resposta da minha filha não estava errada e continuou a aula explicando outra coisa, que as chuvas têm relação com as estações do ano, que chama estações chuvosas, posições da Terra com relação ao sol, enfim, não sei... Agora na prova, a professora pergunta a mesma coisa, e minha filha respondeu o mesmo, que São José determina que em março deve chover e a professora diz que a resposta está errada! Eu não entendo! Essa professora não sabe o que significa ensinar e nem como ensinar? Na aula, ela disse que a resposta da minha filha estava correta e na avaliação ela disse que estava errada. Caso você fosse a professora, qual resposta daria a mãe da jovem com relação ao que é ensinar e como ensinar?</p>

Fonte: Autoras

Quadro 2 – Questionário aplicado com professores de Portugal, contendo situações e questões.
Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

<p>1 - Maria e José são irmãos e praticam o pastoreio com os pais na região da Guarda, Portugal. Estão na escola frequentando o quarto e quinto ano, 9 e 10 anos respectivamente. Certo dia, ao chegarem à escola com manchas avermelhadas e prurido por todo o corpo (urticária), procuraram ajuda da professora de ciências para entender melhor o que estava acontecendo com eles. A professora questionou-os sobre as suas atividades em casa e José respondeu que começaram a ajudar os seus pais a pastorear ovelhas e Maria completou o que o irmão dizia afirmando que eles também ajudam a tosquir a lã e formar os velos. Nesse momento, José afirmou que esse problema começou a aparecer depois de deixaram de lavar a lã, como faziam os seus avós, para retirada da "suarda". A professora ficou pensativa e desconfiou que as crianças estavam com alergia à lã, especificamente à lanolina, uma camada protetora de cera que cobre todos os fios de pelo de ovelha. Caso fosse o/a professor de ciências, como procederia numa aula partindo desta situação?</p>	<p>3- Um grupo de professores estava a planificar os temas a serem trabalhados nas aulas de ciências (dos 6 aos 14 anos de idade) durante o ano letivo. Como se tratava de uma escola localizada numa aldeia, cujas crianças que a frequentam são pastores e/ou filhos de pastores, os professores sabiam que precisavam de contextualizar os conhecimentos para que tenham significado e aplicabilidade. Assim, pontuaram várias temáticas e entrariam em discussão para votação das que seriam mais apropriadas. Por favor, entre as temáticas abaixo escolha as que, como professor(a) de ciências, julgaria como sendo importantes para a contextualização nas aulas de ciências e justifique a razão da escolha: Adaptação, evolução e seleção natural; terremotos; tratamento do lixo; desertificação; pandemia pela COVID-19. Que alternativas poderiam propor?</p>
<p>2- Numa atividade de coordenação pedagógica da escola, os professores foram orientados a fixar objetivos para o ensino de ciências, bem como métodos para alcançá-los, de modo a evitar a saída dos jovens das aldeias e vilas para as cidades. Essa orientação decorreu numa reunião com os pais desses jovens, que justificaram a saída dos seus filhos para as cidades (centros urbanos) após a conclusão do Secundário, sendo que alguns nem concluem, pois além de necessitarem de trabalho com salários para ajuda no sustento das suas famílias, eles não se sentem atraídos pelo trabalho pastoreio, que consideram muito difícil, pois requer cuidado com os animais 24 horas por dia, causando-lhes solidão e ansiedade. Os pais reclamaram que a escola não prepara os seus filhos nem para o mundo do trabalho, para lidar com os problemas inerentes ao meio rural, e nem para a entrada nas universidades, resultando, em muitos casos na falta de emprego e pobreza. Tendo em vista essa realidade e a solicitação da coordenadora, por favor explique quais os objetivos que apontaria para o ensino de ciências (componentes curriculares que ensina) e que métodos utilizaria para os alcançar caso fosse professor dessa escola?</p>	<p>4- Certa vez, no final de uma unidade escolar, a mãe de um jovem estudante dirigiu-se à direcção da escola questionando a nota baixa que seu filho teve na avaliação de ciências: "Estou aqui para saber por que é que o meu filho António teve uma nota tão baixa, se na sua avaliação escrita tem uma pergunta que está correta e a professora de ciências considerou como errada. O meu filho contou-me que a professora estava a dar uma aula acerca da adaptação dos seres vivos nos mais variados ecossistemas e deu como exemplo a vida dos Ovinos das aldeias da Guarda, fazendo referência à raça Churra como bem adaptada ao clima frio e relevo montanhoso da região. De repente, o meu filho levantou a sua mão e disse: "- Professora, na aldeia onde vivo com a minha família, estou a aprender com o meu pai a cuidar das ovelhas e ele ensinou-me a chamá-las de ovelhas e a senhora está a falar de ovinos, estamos errados ao chamá-las assim?" A professora sorriu, respondeu que não e continuou a aula. Na avaliação, a professora perguntou qual foi o grupo de animais que falou na aula anterior adaptado ao clima frio e relevo montanhoso da Guarda e o meu filho respondeu que as "ovelhas". A professora considerou a resposta errada, afirmando que "ovinos" seria a resposta correta. Eu não entendo! Essa professora não sabe o que significa ensinar e nem como ensinar? Na aula, ela disse que a resposta do meu filho estava correta e na avaliação ela disse que estava errada". Caso fosse a(o) diretora(o) da escola, qual resposta daria a mãe do estudante com relação ao que é ensinar e como ensinar?</p>

Também é importante realçar que as questões foram primeiramente testadas com uma professora do Brasil e outra de Portugal. Essas professoras ensinavam Ciências Naturais para crianças de comunidades rurais há 30 e 40 anos, respectivamente. Com essa testagem, constatámos que as questões estavam compreensíveis e adequadas às realidades de ensino respetivas, sendo possível aplicá-las a professores brasileiros e portugueses participantes da pesquisa.

Análise de dados

As respostas escritas em papel dos professores foram sujeitas à análise de conteúdo (Bardin, 2016), subdividida em três fases consecutivas e interligadas: (i) na primeira fase, considerada a pré-análise ou organização, as respostas de cada professor foram cuidadosamente lidas e transcritas literalmente para o editor de texto Microsoft Word® e, em seguida, construiu-se um quadro comparativo, onde as respostas de cada professor foram organizadas pelo país de origem; (ii) na segunda fase, foi feita a codificação ou classificação, explorando o quadro com o intuito de identificar as palavras (campos léxico e semântico), tendo em conta os seus traços mais relevantes que permitiram nomear categorias temáticas para uma melhor compreensão das unidades de análise, que foram as percepções dos professores de ciências acerca das aprendizagem da ciência ocidental por parte de estudantes que são crianças oriundas dos meios rurais; e, por fim, (iii) a terceira fase, consistiu na categorização e interpretação dos dados. Utilizamos as palavras e seus significados gerando categorias temáticas e, sobre elas, procedemos com a interpretação e discussão, confrontando os dados à luz da literatura da área de educação, ensino de ciências e formação de professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dado o espaço limitado deste artigo e necessidade de otimização do texto, apresentamos a seguir recortes feitos sobre a totalidade das respostas apresentadas pelos professores brasileiros e portugueses, considerando os trechos que melhor evidenciam a nossa discussão.

Categoria 1. A relação teoria e prática, e contextualização

Na fala dos professores brasileiros e portugueses, as escolas deveriam trabalhar relacionando teoria e prática, e os conteúdos curriculares deveriam estar atrelados às realidades dos meios socioculturais das crianças, de modo que ocorram contextualizações, conforme se pode ver nos exemplos da professora brasileira (PB1) e portuguesa (PP2) no Quadro 3.

Quadro 3 – Contextualização dos conteúdos ensinados

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Existe uma necessidade de <u>sistematizar o conhecimento sociocultural</u> em uma <u>aprendizagem prazerosa</u> , principalmente para as crianças que necessitam desse elo, <u>teoria e prática, em seu cotidiano</u> [...] precisamos trazer a realidade para a prática. Exemplo. Não devemos falar só do abacaxi, mas mostrar o abacaxi, se oportuno levar a turma até um plantio de abacaxi, para que a <u>teoria se torne uma prática</u> ”.
PP2	“Aproveitaria a situação para <u>abordar o tema da vida no campo</u> e das tarefas inerentes a essa vida”.

Sobre a relação teoria e prática, alertamos para a necessidade de que os professores não concebam teoria e prática como categorias distintas, no sentido de executar atividades como meramente ilustrativas aos conteúdos trabalhados nas salas de aula. Essa didática não abre espaço para a reflexão e problematização, podendo ser resultante da visão empírico-indutivista que, de acordo com Gil-Pérez *et al.* (2001), destaca a observação e a experimentação como neutras, esquecendo o papel das teorias que orientam todo o processo de produção dos conhecimentos científicos.

No que tange à contextualização das temáticas científicas ensinadas, importa destacar que ela vai além dos ambientes socioculturais das crianças e envolve a cultura da ciência que está sendo ensinada (Kato & Kawasaki, 2011). Neste último aspecto, é preciso trabalhar a epistemologia da ciência, como a ciência trabalha e comunica os seus produtos utilizando a linguagem científica (Mercer *et al.*, 2004).

Ao compreenderem a natureza da ciência com o apoio dos professores, as crianças poderão enriquecer os seus conhecimentos prévios com a aprendizagem escolar, ampliando a possibilidade de explicar cientificamente o meio onde estão inseridas, incluindo o mundo de trabalho, como bem indica a professora brasileira PB1 e o professor português PP4 (Quadro 4).

Quadro 4 – Enriquecer os conhecimentos locais e desenvolver a capacidade de trabalho

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Os conhecimentos científicos escolares serviram para <u>enriquecer os conhecimentos locais</u> ”; “Conhecer a dinâmica de trabalho real”.
PP4	“ <u>Todas estas temáticas</u> são importantes para a formação pessoal e social de um aluno, uma vez que se trata de alunos de uma escola de aldeia em que os alunos são pastores e filhos de pastores, <u>planificava temáticas relacionadas com o seu meio ambiente, com o seu trabalho do dia a dia</u> ”.

O ensino de ciências que não trabalha a epistemologia da ciência pode estar relacionado com a falta de formação do professor de ciências nesta área, podendo resultar na hibridização, no sentido de os estudantes não conseguirem distinguir as explicações científicas das explicações culturais dos seus meios sociais, a ponto de não saberem como e quando utilizá-las (Baptista & Molina-Andrade, 2021). Para além disto, os estudantes precisam de oportunidades para refletir sobre as diferentes epistemologias e ontologias e como elas se relacionam, de modo a apoiar os seus desenvolvimentos cognitivos e participações sociais, como cidadãos cientificamente letrados (Baptista & Molina-Andrade, 2021).

Uma pessoa letrada cientificamente é aquela que é capaz de ler, compreender e aplicar os conhecimentos científicos (Santos, 2007). Assim, em qualquer realidade escolar, espera-se que a meta do ensino seja a ampliação do perfil conceitual do estudante com conceitos científicos para o domínio da ciência (Mortimer, 1996). Ao dominar os conhecimentos científicos, as crianças poderão optar por usá-los, ou não, porque, como bem argumenta Aikenhead e Lima (2009), a ciência possui pontos fortes, mas também limitações. Então é possível que a ciência, diante de determinadas situações, não tenha respostas para todos os questionamentos. Nesse contexto, o ensino de ciências poderá trabalhar com as crianças a noção de complementariedade entre diferentes conhecimentos e seus significados, bem como as suas aplicabilidades. Vale considerar, concordando com Pinto e Sarmento (1997), que a cultura da escola frequentemente não coincide com as culturas das crianças e, sendo assim, elas acabam por não ter interesse e nem ver vantagens em ir à escola. Estes autores, que fazem referência às escolas de Portugal, argumentam que existe um ceticismo sobre o valor social da escola, sendo, portanto, necessário dar atenção aos métodos de ensino e seus objetivos.

Nesse sentido, o professor poderá discutir as políticas públicas relacionadas às realidades locais, considerando o fato de que as crianças são invisibilizadas face às políticas públicas e aos seus efeitos, apesar de serem destinatárias das decisões políticas, como, por exemplo, nos movimentos sociais contra a marginalização, pobreza, abandono, exclusão, exploração (Sarmento, Fernandes, & Tomás, 2007), bem como os problemas ambientais ligados à poluição, aquecimento global, desmatamento e assoreamento, entre outros. Sendo assim, as crianças deverão participar na escolha dos conteúdos das atividades educativas nas escolas, quando poderão aumentar as suas capacidades de interações e cooperações, sendo imperativo que isto aconteça preferencialmente através de relações dialógicas que envolvam atividades com problematizações e que exijam as tomadas de decisões, como exercício pleno da cidadania.

Categoria 2. Objetivo para o ensino de ciências: prática pedagógica e aprendizagens

De um modo geral, as concepções dos professores brasileiros e portugueses sobre o objetivo central de ensinar ciências estão atreladas às suas práticas pedagógicas e às aprendizagens das crianças. As práticas pedagógicas estão relacionadas com as atividades de ensino e variam entre o objetivo de ensinar para a mudança conceitual ou para a ampliação conceitual.

O ensino para a mudança conceitual se revela através da concepção de transmissão de conhecimentos científicos como os mais evoluídos. Os professores, embora concebam os conhecimentos culturais dos estudantes como importantes de serem considerados em relações dialógicas, a meta é a sobreposição com os conhecimentos científicos, tal como referem as professoras brasileiras e portuguesas (PB1, PB2, PB3, PP1 e PP2, Quadro 5).

Quadro 5 – Ensino para mudança conceitual e para ampliação conceitual

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Deveria explicar que a chuva no dia de São José é um conhecimento popular, é uma crença que é passada de geração em geração, e <u>o que interfere de fato no plantio da lavoura são as estações do ano e as mudanças climáticas</u> [...] iria pedir desculpas por não ter explicado a sua filha que o sucesso de <u>uma boa colheita não depende da chuva no dia de São José</u> [...]. Como um conhecimento popular. <u>Não é comprovada a eficácia, daí a importância dos conhecimentos científicos</u> nas escolas rurais [...]. O conhecimento dos meios sociocultural sempre foi transmitido pela fala e acabava se perdendo ao longo do tempo”.
PB2	“Ensinar deve ser o que guia a busca e o <u>despertar para o conhecimento</u> [...] a adesão ou não <u>a formas de pensamento mais evoluídas</u> [...] ensinar e aprender é <u>um exercício dialógico</u> que depende de todos os envolvidos”.
PB3	“ <u>Diálogo é um instrumento essencial</u> pra existência humana, pois, ele pode e <u>ajuda a resolver diversos conflitos</u> [...]. <u>O conteúdo conflitante na verdade só contribui pra o processo de ensino e aprendizagem</u> , pois, com segurança no passar o conteúdo com metodologia bem planejada pra poder demonstrar segurança de que o que está sendo ensinado <u>é algo necessário pra a formação integral do estudante</u> ”.
PP1	“Como ensinar tem a ver com a personalidade daquele que <u>transmite o conhecimento</u> ”.
PP2	“No entanto, em ciências há termos técnicos <u>que têm de ser aplicados</u> ”.

De um modo geral, a mudança conceitual, como proposta por Posner *et al.* (1982), requer que os estudantes tenham nos argumentos científicos maior plausibilidade com relação aos argumentos que lhes são culturalmente prévios à aprendizagem escolar. A prática pedagógica do professor consiste em buscar

caminhos para levar os estudantes a substituírem uma concepção existente por uma nova concepção que está sendo ensinada.

Em vez da “mudança conceitual”, sugerimos o ensino para a “mudança de perfil conceitual” proposto por Mortimer (1996) que argumenta que o desenvolvimento conceitual dos estudantes ocorre quando novos conceitos trabalhados nas salas de aula passam a conviver com os anteriores, admitindo a convivência entre conhecimentos culturais diversos, incluindo os conceitos escolares, sendo necessário delimitar bem os compromissos epistemológicos e ontológicos. Isto pode acontecer por meio da abordagem comunicativa dialógica que, segundo Mortimer e Scott (2002), acontece quando o professor considera as falas dos estudantes havendo interanimação de ideias. Essa abordagem é, obviamente, contrária à abordagem comunicativa de autoridade, que considera na fala do estudante apenas o discurso científico (Mortimer & Scott, 2002).

A abordagem comunicativa dialógica, além de contribuir para a ampliação do perfil conceitual das crianças, poderá contribuir para minimizar conflitos na sala de aula, conforme indica a professora PB3 (Quadro 5). Afinal, é possível que alguns conteúdos do ensino de ciências possam divergir das explicações cotidianas das crianças, como por exemplo, temáticas que envolvam religião e ciência (Silva *et al.*, 2021). Todavia, concordando com esta professora, importa destacar que os conflitos contribuem para os processos de ensino e aprendizagem. No tocante à aprendizagem, contribuem para a negociação de significados com respeito mútuo. Já no ensino, e de forma atrelada a aprendizagem, contribuem para que o professor promova a ampliação conceitual, por respeitar as diferentes visões de mundo.

Foi interessante notar que a professora PB1 (Quadro 5) argumenta que os conhecimentos locais não têm comprovação da sua eficácia e vão-se perdendo ao longo dos tempos. Esta concepção é equivocada, pois, concordando com Toledo e Barrera-Bassols (2008), os conhecimentos locais, também nomeados tradicionais, têm seus próprios contextos de origem e de aplicabilidade, não necessitando serem validados à luz da ciência. Leff (2001) acrescenta que as comunidades locais carregam consigo importantes conhecimentos acerca do uso e manejo dos recursos naturais, os quais são criados e renovados com propósitos específicos de manutenção dos ecossistemas onde vivem e dos quais dependem as suas vidas.

Também foi interessante notar que as professoras brasileiras usaram, na mesma resposta, frases que indicam contradições entre o ensino para mudança conceitual, por considerarem os conhecimentos científicos “mais evoluídos”, e para a ampliação conceitual, por terem em conta que “ensinar a aprender é um exercício dialógico” (PB2 no Quadro 5).

Achado semelhante foi encontrado num estudo feito por Baptista e Molina-Andrade (2021), o qual indica que embora os professores de ciências pensem que é importante e necessário o respeito e consideração da diversidade cultural presente na sala de aula, as suas concepções ainda estão voltadas ao universalismo, visão cientificista de que a ciência ocidental tem as melhores respostas para os questionamentos da humanidade, sendo a única considerada válida para a educação das pessoas. Vale lembrar que os conhecimentos locais são conhecimentos construídos aos longos dos tempos, em processos coletivos e históricos, sendo úteis nas vivências dos sujeitos. Portanto, eles merecem ser ampliados e não anulados nos processos educativos na sala de aula, até porque a aprendizagem em ciências torna-se importante para que melhorias aconteçam nas qualidades de vida, abandonando a ideia generalista de que a vida no ambiente rural é difícil e ruim para todas as pessoas.

Por compreendermos o diálogo como a negociação de significados culturais em diversos contextos de origem e de aplicabilidades, entendemos que a professora PB2 (Quadro 5) concebeu o diálogo como a simples exposição por parte dos estudantes daquilo que já conhecem acerca de um determinado conteúdo que está sendo trabalhado na sala de aula. A professora não se refere ao ensino através do diálogo como problematização das representações dos pontos de vista, que têm base cultural, de modo a elucidar as origens e significados dos conhecimentos apresentados (Baptista, 2010; Baptista & Molina-Andrade, 2021; Mortimer & Scott, 2002), mas sim como “a busca e o despertar para o conhecimento [...] a adesão ou não a formas de pensamento mais evoluídas” (PB2 no Quadro 5).

Na perspectiva do ensino por meio do diálogo, uma professora brasileira (PB3) e um professor português (PP3) indicaram compreender que é necessária a demarcação da natureza do conhecimento científico ensinado porque reconhecem a existência de uma diversidade cultural presente na sala de aula, que tem seus próprios valores e aplicabilidades contextuais. Porém, enfatizaram que no caso da avaliação escolar, é preciso considerar o conhecimento científico como objeto de análise, como é possível observar nas suas respostas (Quadro 6).

Quadro 6 – Ensino com demarcação do conhecimento científico

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB3	“No âmbito educacional dentro do currículo daquela aluna faz necessário que ela <u>aprenda tais conteúdos de forma científica</u> [...] era preciso que a aluna pontuasse na avaliação da forma que a pró ensinou, pois, a mesma ensina com base nos estudos que busca realizar para adquirir sempre conhecimento [...]. Na minha opinião <u>cada conhecimento tem seu valor, porém não tem como</u> no âmbito escolar que é para formar o estudante de forma integral <u>deixar que apenas um predomine e sim essa correlação</u> bem planejada pra haver êxito no que diz respeito ao ensino e aprendizagem”.
PP3	“No teste o professor quer <u>avaliar os conteúdos apreendidos também na sala de aula</u> ”.

Segundo El-Hani e Mortimer (2007), o objetivo mais amplo de ensinar ciências é ensinar teorias, conceitos e modelos científicos. Também os professores envolvidos na nossa pesquisa consideram que, nos momentos das avaliações, o foco seja dado aos conhecimentos científicos. Todavia, isso não significa desprezar os conhecimentos que são prévios à educação escolar. Defendemos que todos os conhecimentos presentes nas salas de aula (dos estudantes, dos professores e nos recursos didáticos) são importantes para as formações dos estudantes, podendo estabelecer relações dialógicas que permitirão contextualizações, significações e escolhas de uso em momentos e situações específicas.

Para isso, os professores precisam realizar reflexões epistemológicas, porque as concepções dos professores sobre a natureza da ciência podem influenciar significativamente a forma como ensinam e decidem questões na sala de aula (Gil-Pérez & Vilches, 2005). Também é importante conhecer as origens e significados dos conhecimentos culturais das crianças porque a falta de compreensão desses conhecimentos pode levar a práticas de exclusão nos momentos pretendidos para o diálogo com os conhecimentos científicos.

Para além disso, os professores necessitam adotar estratégias adequadas aos objetivos de ensino para as realidades rurais, com problematizações e análises críticas acerca da aplicação dos conhecimentos científicos e não científicos, especialmente na busca de soluções para as problemáticas identificadas durante as relações dialógicas. Neste sentido, os professores brasileiros e portugueses apontaram como objetivos para o ensino de ciências: agregar os conhecimentos científicos às práticas locais; ampliar os conhecimentos e desenvolvimento da agricultura local; melhorar o investimento e financeiro agrícola; valorizar as atividades agrícolas e cultura local; implementar novas tecnologias como subsídio para melhorias na qualidade de vida das pessoas do campo, como é possível constatar nas respostas das professoras PB1, PB3, PB4, PP2 e PP3 (Quadro 7).

Quadro 7 – Objetivos de aprender ciências

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Traria os conhecimentos científicos para <u>agregar as práticas dos conhecimentos locais</u> [...] dentro da pauta <u>trabalharia os animais locais</u> ”.
PB3	“Ampliar o conhecimento científico sobre a agricultura; aprender <u>técnicas agrícolas</u> que <u>favoreçam o desenvolvimento</u> dessa atividade; <u>conhecer as políticas públicas</u> que o governo disponibiliza para <u>ajudar no investimento financeiro</u> dessa atividade agrícola [...]. <u>Saber a importância</u> dessa atividade para a sociedade”.
PB4	“Ensinar aos educandos a importância do ensino de ciências para a sua vida futura; <u>Perceber a importância do campo</u> em nossas vidas; Levar o aluno a possibilidade de conhecimento através da sua vivência [...] <u>Trabalhar cooperativamente</u> ; Levar o aluno a <u>sensibilizar-se com a vida e a natureza</u> ”.
PP2	“ <u>Mostrar aos alunos</u> , através das mais variadas experiências/ vivências, <u>a vida no campo versus a vida na cidade</u> . <u>Tanto a vida no campo como a vida na cidade têm fatores positivos como negativos</u> ”.
PP3	“Promoveria ações onde os alunos [...] demonstrassem outro interesse pela actividade das suas terras [...] <u>a implementação da robótica e informatização</u> ”.

Inferimos que a educação científica escolar para as crianças oriundas dos meios rurais precisa apoiar esses sujeitos na melhoria das suas realidades vividas, desde que seja de maneira dialógica, culturalmente relevante e significativa, que permita reflexões e autonomia para tomada de decisões. Também é fundamental a colaboração entre a escola e os membros das comunidades nas quais as crianças estão inseridas, analisando criticamente a proeminência das temáticas a serem trabalhadas nas aulas e desenvolvendo a

partir delas respostas para as inúmeras curiosidades e/ou necessidades dos sujeitos. Isto, porque acreditamos que atuar na educação científica deve ter entre as suas metas a emancipação que, de acordo com Paulo Freire (1987), significa interpretar criticamente o mundo ao seu redor e tomar decisões sobre ele. No caso das crianças, a educação científica escolar deve apoiá-las na interpretação com a problematização dos diferentes conhecimentos que têm ao seu dispor, científicos e não científicos, para que elas consigam usá-los ou não em seu favor, dependendo das pertinências, escolhas e maturidade. A maturidade da criança, segundo Vygotsky (1979), está relacionada com a sua capacidade de socialização, dando significado ao mundo ao seu redor, na relação entre pensamento e linguagem. Nisto, importa destacar o diálogo, como uma via para interações entre as crianças e o professor.

Significa, portanto, garantir às crianças o direito de participação, questionar, refletir e agir criticamente sobre as realidades dentro e fora do meio rural, conjuntamente com as pessoas das suas comunidades; e isto pode incluir as influências das tecnologias atreladas à ciência, como aponta a professora PP3 (Quadro 7). O uso de novas tecnologias atreladas à ciência, para além das que são utilizadas localmente e de forma relacionada com os seus conhecimentos, pode ajudar nas atividades e problemas vivenciados no meio rural, minimizando problemas sociais, econômicos e ambientais. Neste sentido, um estudo feito por Teixeira (2018) com carvoeiros, lenhadores e agricultores de Moçambique demonstrou como é fundamental a participação dos conhecimentos locais para a gestão dos seus meios de subsistência, com a diversificação de estratégias baseadas na utilização dos seus recursos naturais.

Significa isto que se deve ajudar as crianças a verem o ambiente rural não como um lugar de atraso, mas sim de produção e reprodução de saberes ao longo dos anos que podem contribuir para o seu desenvolvimento. Todavia, considerando que a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes na vida social de muitas pessoas em todo o mundo, e com implicações diversas, cabem reflexões para o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca da sua adesão e utilização. Como bem aponta Santos e Mortimer (2000), o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca das relações entre ciência e tecnologia é imprescindível para a análise do seu impacto social.

Categoria 3. Métodos e estratégias para o ensino de ciências

Os professores participantes no estudo referiram-se, ainda, a diferentes métodos para ensinar e aprender ciências de maneira atrelada aos objetivos como, por exemplo, expressa a professora PP2 (Quadro 8). No caso do ensino para as crianças dos meios rurais, os métodos devem motivar as participações das suas realidades, através da implementação de projetos didáticos com metodologias que estimulem o diálogo com a ciência, ampliando com conhecimentos científicos que sejam úteis para a vida (PB1, PB2, PB3, PP1 e PP2, Quadro 8).

Quadro 8 – Ensino através da investigação e aproximação com as realidades locais

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Levar o aluno a <u>reconhecer a importância do trabalho no campo</u> . Despertar o gosto pela agricultura. Identificar a diferença entre os <u>alimentos naturais e industrializados</u> . Reconhecer a importância de uma alimentação saudável. Trazer para o ambiente escolar uma <u>aula prazerosa e dinâmica</u> , usando vídeos e materiais concretos (Raízes, frutas e legumes), e se possível levar a turma para vivências uma experiência no campo e conhecer agricultores e possam falar da <u>importância do trabalhador rural</u> [...]. <u>São conhecimentos diferentes</u> ”.
PB2	“Poderíamos fazer <u>um trabalho investigativo</u> na comunidade para entender quais produtos fertilizantes estão sendo usados atualmente para <u>combater as pragas nas verduras e legumes</u> ”.
PB3	“No momento da aula devemos <u>considerar a participação do estudante, respeitando a crença, os costumes, a maneira ao qual eles aprenderam</u> , porém, devemos como professores naquele espaço educacional propício para <u>ampliar o conhecimento</u> , explicar o conteúdo da forma científica e <u>levar o estudante a se interessar em buscar mais esclarecimento</u> [...] A ciência pode ser usada em tudo na vida dos estudantes, pois, <u>ciências está presente em tudo do acordar ao adormecer. Porque a própria vida em sua natureza humana já é fruto da ciência</u> [...]. Métodos: Aulas expositivas, explicativas, interativas, informativas e dialogadas; <u>Projetos de pesquisas</u> ; Visitas a locais que favoreçam <u>ampliar o conhecimento</u> ; Exemplo: Locais de atividades rurais com <u>métodos científicos</u> que sirvam de incentivo e aprendizado para os alunos”.
PP1	“Ensinar tem a ver com a personalidade daquele que transmite o conhecimento, procurando que os seus alunos <u>façam aprendizagens úteis para a Vida</u> . Significa aprender/fazer/experimentar/notar e <u>desenvolver a curiosidade</u> [...] <u>tem a ver com o próprio docente</u> , pois não somos formatados apesar de termos a mesma formação. Uns são mais meigos, outros mais duros, entre outras características: <u>O aluno vai ser o nosso espelho</u> ”.
PP2	Há <u>diversas formas de ensinar</u> e que também pode <u>haver várias respostas</u> para uma mesma pergunta.

Sobre a aproximação dos estudantes com o modo como a ciência trabalha, Aikenhead (1996) defende que a ciência é vista como uma cultura estrangeira para a maioria dos estudantes, possui uma linguagem própria, pelo que aproximar os estudantes a essa linguagem pode ajudá-los no cruzamento de fronteiras culturais. Isto é, facilita-os a transitarem entre os seus mundos culturais e o mundo cultural científico. “Os cientistas partilham um sistema de significados e de símbolos bem definido, com o qual interagem socialmente” (Crepaldi & Aguiar-Júnior, 2014, p. 47).

As professoras brasileiras, como por exemplo, a professora PB3 (Quadro 8), indicam que ensinar para a ampliação de conhecimentos ajuda a criança a se interessar por novos conhecimentos, pois a ciência está presente nos cotidianos. A ciência não faz parte dos cotidianos da maioria dos estudantes (Aikenhead, 1996), porque existem populações ao redor do mundo que não recebem influências diretas da ciência (Kimmerer, 2002), a exemplo de muitas comunidades indígenas. Sabemos que os avanços da industrialização, urbanização e capitalismo global alteraram e continuam a alterar o modo de vida de muitos povos rurais, mas, no entanto, não extinguiram em definitivo as suas características específicas. Existem povos rurais que ainda resistem nos seus territórios, que têm uma raiz cultural própria, que é distinta do mundo urbano, e que possui diferentes modos de ver e se relacionar com o meio ambiente, comunidade, trabalho e educação (Kolling, Cerioli, & Caldart, 2002).

É possível que temáticas de estudo da ciência sejam comuns aos cotidianos dos estudantes, mas não são explicadas com o discurso científico. Na perspectiva de Avery (2013), seja brincando ao ar livre ou trabalhando na agricultura, entre outras atividades, as crianças da zona rural constroem conhecimentos sobre temas que são comuns às ciências, mas não são necessariamente conhecimentos científicos. Na verdade, os ambientes rurais são contextos ricos para aprender ciências e os professores precisam desenvolver estratégias focadas na valorização e uso desses contextos na educação científica (Avery, 2013).

Os professores portugueses, como por exemplo a professora PP1 (Quadro 8), afirmam que a forma como o professor ensina tem relação com a sua formação docente e que isto é um aspecto determinante da aprendizagem. Baptista e Molina-Andrade (2021) recomendam iniciativas e fomentos para a formação docente em ciências que estejam amparadas no diálogo intercultural, entre a cultura académica de formação de professores de ciências, as culturas escolares e as culturas dos estudantes - entendendo-as como conjuntos de saberes, símbolos e significados que permitem as interações sociais nos espaços escolares. Isto, por sua vez, requer uma formação docente adequada, que seja sensível à diversidade cultural, o que exige a compreensão de como as diversas culturas se podem relacionar, e a metodologia de ensino precisa incluir não apenas a aquisição de conhecimento científico, mas também a exploração de outros modos de conhecer (Baptista & Molina-Andrade, 2021).

Outro aspecto que merece destaque nas respostas dos professores é o ensino através da investigação indicado pela professora PB2 (Quadro 8), que aponta os problemas vivenciados pelas comunidades rurais com relação ao uso de agrotóxicos para combater determinados organismos que atacam a agricultura local. Entendemos que o professor deve estimular as crianças a interagirem com uma pluralidade de “o quê” e de “por quê”. Essas são questões de natureza ontológica e epistemológica que promovem os seus desenvolvimentos cognitivos, por perceberem a existência de uma variedade de respostas que tem base nos variados modos de conhecer e de significar o mundo, compreendendo o quão importante isso é para tomada de decisões criticamente conscientes.

De acordo com Newton e Newton (2011), os professores não devem discriminar pensamentos não científicos que possam ser revelados em uma aula de ciências, porque é preciso desenvolver nas crianças o pensamento criativo no lugar do pensamento reprodutivo, como frequentemente acontece nas aulas transmissivas e cientificistas. No lugar do cientificismo, que é hierarquizante, as crianças passarão a compreender que a ciência é um campo de empreendimento humano particular, que difere de outros empreendimentos humanos. Os estudantes precisam compreender a ciência para serem capazes de identificar e usar argumentos para explicações científicas (Sandoval, 2005), da mesma forma que compreendem as suas culturas e utilizam os seus conhecimentos para explicações nas localidades onde vivem.

Categoria 4. Os currículos das escolas do campo e as realidades socioculturais

Segundo os professores de Portugal (PP3 e PP4, Quadro 9), as escolas que atendem as crianças do meio rural não possuem um currículo adequado às suas realidades, sendo preciso que isto aconteça, logo a começar pela investigação das suas necessidades locais.

Quadro 9 – As realidades do campo não são consideradas

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PP3	<p><u>“A escola deveria, juntamente com outras entidades locais, tais como, câmara municipal, juntas de freguesias, associação do comércio e do emprego, etc., fazer um levantamento das necessidades que o meio apresenta, e trabalharem no sentido de promoverem currículos que fossem ao encontro da realidade daqueles alunos. O meio rural, hoje em dia é um mundo mecanizado e informatizado, não é só trabalhar a terra como era antigamente. Logo, seria importante mostrar aqueles alunos que o seu meio pode ser uma fonte de riqueza utilizando métodos modernos de produção”.</u></p>
PP4	<p><u>“A experiência profissional, tem-me mostrado que a escola não dá resposta a este tipo de problemas. Na realidade existem algumas crianças que vivem esta situação, a escola deveria utilizar um ensino mais adequado para estes alunos, deveria ir ao encontro da sua vontade e do seu gosto. Como isto não acontece, desinteressam-se pelo currículo escolar porque este não lhes diz nada, não se sentem atraídos por aquilo que a escola lhes dá, e abandonam; estes alunos deveriam usufruir de um currículo especial virado para os seus verdadeiros interesses”.</u></p>

As respostas dos professores PP3 e PP4 permite-nos discutir acerca da forma como as políticas públicas da educação de Portugal tratam a educação das pessoas desses meios: a localização das escolas, os currículos, a didática associada e suas relações com os planeamentos de ensino implementados.

Com relação aos currículos e ao ensino, inferimos que não basta dizer que as diferenças existem nas escolas e salas de aula. São necessárias ações explícitas de consideração e respeito mútuo, e isto requer currículos específicos para as escolas que deveriam ser localizadas e atuantes nos meios rurais, e mesmo para as escolas localizadas nos meios urbanos que atendem crianças desses meios. Concordando com Santos e Silva (2019, p. 40), que se referem a educação escolar de Portugal, a *“educação rural deve ter por princípio o reforço dos vínculos de pertencimento e resistência das populações locais por meio de atividades educativas específicas para a efetiva construção do conhecimento”*.

Não se trata de negar a importância da educação científica para a formação dos sujeitos, para as suas participações em diversas sociedades, sejam elas científica e tecnologicamente influenciadas ou não. Trata-se de uma formação para ampliação das visões de mundo, promovendo criticidade acerca dos diversos modos de conhecer que tem ao seu dispor, promovendo o empoderamento pessoal que permite o engajamento social na tomada de decisões em diferentes sociedades, incluindo os meios rurais. A educação que focaliza o empoderamento pessoal e engajamento social promove a consciência política dos estudantes, que é importante para o exercício da cidadania (Candau & Sacavino, 2013).

Isso certamente requer posicionamento mais efetivo das políticas públicas da educação de cada país, em particular as diretrizes didáticas e da ação do professor, sendo preciso rever as suas concepções de ensino. Assim, para além da proposta de currículos específicos para as realidades rurais, defendemos concepções docentes que sejam contra o domínio hegemônico da ciência, que se concretiza no cientificismo e causa o epistemicídio das culturas locais. Concepções que determinem práticas didáticas promotoras do respeito pela pluralidade de saberes como um direito humano na educação escolar.

De acordo com Carneiro (2005), o termo epistemicídio foi cunhado pelo sociólogo português Boaventura de Sousa Santos para designar a eliminação do conhecimento de origem não europeia. É uma forma de violência praticada pelas culturas dominantes, de hierarquização, marginalização e exclusão social que suprime as formas de conhecimento e práticas culturais de grupos marginalizados, considerando-as inferiores ou irrelevantes. Ainda de acordo com Carneiro (2005), essa forma de violência continuará ocorrendo enquanto a educação escolar mantiver a epistemologia universal como imperativa, a única a ser representada nas salas de aula. Diante da diversidade cultural, é preciso desestabilizar a ideia e proposição do cientificismo, que tem se concretizado como modelo único de educação e de formação de professores. Caso isto aconteça, o desinteresse das crianças pelas aulas de ciências, conforma aponta PP4 (Quadro 9), poderá ser minimizado. É preciso romper com a pressão autoritária e injustificável da ciência ocidental sobre as sociedades (Feyerabend, 1993), que se projetou e ainda projeta nas culturas escolares, menosprezando os demais modos de conhecer. Existem diferentes formas de pensar e agir que devem coexistir democraticamente; outras epistemologias também possuem as suas verdades e regras de produção e validação de conhecimentos (Feyerabend, 1993).

Tanto as professoras brasileiras, por exemplo de PB1 (Quadro 10) como os professores portugueses concordam que é preciso um currículo e didática de ciências que considerem as culturas das crianças, pois apesar de não terem conhecimentos científicos prévios, é possível a sua compreensão, visto que temáticas

que são trabalhadas no ensino de ciências são elementos dos ambientes que os cercam. É possível que essa concepção da professora PB1 seja decorrente do fato de que no Brasil existe uma base curricular própria para as escolas rurais, nomeadamente do campo, que reconhece que as pessoas têm o direito de serem educadas nos lugares onde vivem (Kolling, Cerioli, & Caldart, 2002).

Quadro 10 – Conhecimentos prévios com temáticas comuns às ciências

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“E as crianças convivem com isso e <u>conhece os assuntos que são</u> abordados <u>nesta disciplina, elas não têm um conhecimento científico, mas tem bagagem para falar sobre qualquer assunto relacionado a ciências [...]</u> sabemos que <u>a cultura, o senso comum prevalece muito no cotidiano das famílias</u> , porém, poderia <u>contribuir</u> com a família a <u>desenvolver suas atividades com mais cuidados</u> . O uso de agrotóxico; Cuidados com a natureza; Cuidados com a saúde humana; Prejuízos ao meio ambiente etc.”.
PP4	“Falaria sobre o tipo de alimentação da ovelha, <u>pediria também aos irmãos que explicassem</u> todo o trabalho que ajudavam a fazer com o animal, a <u>tosquia, a lã, criação de novelos</u> , etc.”.

A professora PB1 (Quadro 10) explica que os aspectos culturais das crianças são prevaletentes nos seus meios sociais e que o ensino de ciências pode contribuir para melhorias nos seus desenvolvimentos cognitivo e social. Para o Sociointeracionismo de Vygotsky (1979), a criança nasce com funções psicológicas elementares, sendo preciso interações com outras pessoas e seus universos culturais para que ocorra o desenvolvimento cognitivo, quando essas funções elementares se transformarão em funções psicológicas superiores. Assim, entendemos que o ensino de ciências deve gerar oportunidades de aproveitamento das realidades vividas através de interações entre o professor e as crianças, e entre as crianças, quando elas poderão refletir sobre os seus pensamentos e comportamentos, tendo a liberdade de emitir e escutar opiniões acerca de diferentes espaços e atividades, conforme indica o professor PP4 (Quadro 10), ao explicar como conduziria uma aula escutando os conhecimentos culturais das crianças.

Categoria 5. As diferenças entre a vida no campo e no meio urbano

Tanto as professoras brasileiras como os professores portugueses apontaram especificidades da vida no campo (PB1 e PP1, Quadro 11). A professora PB1 teceu uma explicação sobre a agricultura local, dizendo que a pandemia afetou diretamente a agricultura, reduzindo a produção agrícola em decorrência da mão de obra escassa e contenção de gastos. Para além disso, indicou o aquecimento global, como um fenômeno que vem interferindo nos períodos das chuvas e afetando os tempos de plantio e colheita. Já a professora PP1 fez referência ao trabalho pastoreio na Serra da Estrela que, segundo ela, poderia constituir tema de uma aula sobre alergia humana, fazendo relação com o método tradicional de lavagem da lã das ovelhas.

Quadro 11 – Especificidades da vida no campo

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“Nos últimos 2 anos, <u>por conta da pandemia</u> , todo planeta sofre mudanças, e muitos <u>tiverem que se adaptar a uma nova realidade, no campo</u> não foi diferente, os impactos nos setores urbanos foram maiores, mas a agricultura também teve seus desafios a vencer, <u>muitos agricultores tiveram que baixar o nível de produção</u> por conta da <u>mão de obra escassa e redução de gastos</u> . Outro fator que é importante ressaltar é <u>o aquecimento global</u> , isso <u>interfere diretamente na agricultura</u> , nos últimos anos os <u>fenômenos naturais</u> estão cada vez mais assustadores, o sol se tornou mais rigoroso e <u>os períodos chuvosos estão desordenados</u> , chove muito em pouco tempo, isso acabou <u>prejudicando as plantações, e o tempo de plantio e de colheita</u> já não estar definidos como no passado, muitos produtores perdem suas lavouras ou pelo sol intenso ou pelas chuvas abundantes”.
PP1	“Seria uma ótima situação para termos uma <u>aula sobre a Serra da Estrela</u> que serve de <u>pasto às ovelhas das raças [...]</u> . Seria importante falar com os meninos e <u>referir que o método tradicional de lavagem da lã</u> deve ser realizado para evitar os problemas de alergia que os estão a afetar. [...] Rural: menos conhecimentos a vários níveis: cultura, do aspecto econômico. Têm é maior conhecimento das práticas laborais... Urbano: acesso facilitado a viajar, a mais cultura, diversidade de oportunidades”.

Ter em conta as especificidades da vida do campo está em concordância com Tytler *et al.* (2008) que consideram que partindo do reconhecimento das especificidades da vida no meio rural, os professores de ciências podem envolver atividades de vínculos entre escola e comunidade, conhecimentos científicos e locais, para que as crianças, com ajuda das suas famílias, amigos e vizinhos, pontuem questionamentos

acerca da natureza e a partir disto negociem a possibilidade de uso de respostas científicas e/ou das experiências rurais. Os professores podem orientar as crianças na apresentação de explicações sobre o mesmo fenômeno usando diferentes epistemologias.

Deve-se considerar que as crianças são intrinsecamente curiosas sobre o mundo natural e isso pode constituir um poderoso caminho para aprender ciências, porque elas são criativas e naturalmente motivadas a dar sentido ao mundo circundante (Sobel & Letourneau, 2018). O professor poderá utilizar estratégias de jogos com movimentos corporais, canções, desenhos, produção textual, fala, enfim tanto verbal como não verbal, que estimulem a criatividade da criança, considerando o modo como ela está acostumada a se comunicar com os adultos e com outras crianças nos meios sociais fora da escola. Tudo isto, sempre com a devida atenção às diferentes linguagens e seu papel no construtivismo social, pois cada cultura possui linguagem própria, formas específicas de comunicar os seus produtos (Geertz, 1989), incluindo a ciência ocidental. Essa didática pode promover experiências formativas dos professores envolvidos, por serem práticas didáticas epistemologicamente inclusivas e investigativas. Para Cobern (1996), muitos professores desconhecem as culturas onde os estudantes estão inseridos, sendo preciso investigá-las e compreendê-las para que interações aconteçam entre os mundos culturais dos estudantes e da ciência. Frequentemente, os professores não são oriundos dos meios rurais e precisam se adaptar às diferentes expectativas das crianças e suas famílias, no que esperam da educação escolar. Assim, é preciso o desenvolvimento de uma concepção de pedagogia que leva em conta a cooperação e reciprocidade dos contextos familiar e escolar para a aprendizagem de ciências (Gomes & Fleer, 2019).

Baptista e Molina-Andrade (2021) destacam que o ensino via diálogo intercultural pode desempenhar um papel fundamental, pois contribuirá primeiro nas teorias implícitas dos professores para depois, ou de forma simultânea, no desenvolvimento de novas competências e habilidades interculturais nesses profissionais. Particularmente por criarem e utilizarem estratégias de ensino alternativas à pedagogia transmissiva, que assume a posição universalista e cientificista, e à pedagogia relativista, que assume que todos os modos de conhecer são ciência e tem os mesmos valores e contextos de aplicabilidades.

O Quadro 12 mostra que as professoras brasileiras PB1 e PB2 destacam como a natureza vem mudando ao longo dos tempos e, de forma atrelada, a vida nos espaços rurais. A professora PB1 salienta que as tecnologias tomaram lugar das tradições culturais e dos ensinamentos que eram repassados de geração em geração, enquanto a PB2 aponta o plantio de árvores frutíferas como ação que pode ajudar as comunidades rurais a reduzirem os impactos negativos dessas mudanças, por serem produtoras de alimentos. Por sua vez, o professor português PP3 acrescenta que a pandemia pode ser uma temática importante para refletir como as pessoas que vivem nos meios rurais podem ter uma qualidade de vida melhor quando comparada à do meio urbano, que tem grande aglomerado de pessoas, o que complica a vida diária e que, recentemente, até contribuiu para a forte proliferação da COVID-19.

Quadro 12 – Mudanças na vida rural

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“É preciso <u>dialogar com os alunos</u> como a <u>natureza vem mudando</u> ao longo do tempo. <u>A vida no campo também mudou. A tecnologia tomou lugar</u> dos <u>ensinamentos dos mais velhos e das crenças que são passadas de gerações a gerações</u> ”.
PB2	“Há <u>alguns anos</u> que a agricultura <u>sofre com a queda na produção agrícola</u> , não produzindo nem o necessário para subsistência, assim uma promissora ideia seria o <u>plantio de árvores frutíferas e o plantio de hortaliças para o consumo e o comércio</u> . Das frutas, <u>produziria sucos, doces e polpas, fornecendo até mesmo para as escolas</u> ”.
PP3	“Pandemia pela COVID-19, no sentido de dar importância à qualidade de vida que o campo tem em detrimento das cidades”.

Para Geertz (1989), é através da cultura que o ser humano enxerga o mundo ao seu redor, sempre buscando significados e formas de representá-lo, podendo ser modificada ao longo do tempo, por diversos fatores. Sendo o modo de vida das pessoas atrelado às suas culturas, concordamos com a professora PB1 que é importante a promoção de diálogos nas aulas de ciências para reflexões acerca de como as populações rurais vem modificando ao longo dos anos, quais são os fatores que estão influenciando e as consequências dessas mudanças. Sugerimos aulas com abordagens de temáticas ligadas aos fenômenos naturais e aspectos culturais conectados, ajudando as crianças a emitirem opiniões em busca de alternativas aos problemas identificados. De forma atrelada, entendendo a grande importância da relação entre ciência,

tecnologia, sociedades e ambientes, do uso das tecnologias digitais no meio rural, conforme já discutido anteriormente na categoria 2.

Uma das temáticas acerca dos aspectos culturais que podem ser trabalhados nessas aulas é o êxodo rural, que conduz ao despovoamento, situação comumente chamada de desertificação. Os professores portugueses PP1, PP2 e PP3 referem este aspecto como muito preocupante, especialmente no interior do país (Quadro 13). Nas suas concepções, a desertificação (despovoamento) do interior é um problema em Portugal, com escassez de pessoas na dinâmica populacional.

Quadro 13 – Êxodo rural e dinâmica populacional

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PP1	“A <u>temática da desertificação</u> do interior do nosso país. Este <u>problema</u> deve ter em conta, não só assuntos económicos, como os aspetos de interesse cultural [...]. Ausência de pessoas, de dinâmica populacional”.
PP2	“Tratando-se de uma escola localizada numa aldeia, julgo que o tema da <u>desertificação</u> seria o mais apropriado, pois é muito importante mostrar aos jovens que a <u>vida em meios pequenos pode ser ainda melhor que a vida em meios grandes</u> [...]”.
PP3	“Para a contextualização nas aulas de ciências seriam: <u>a desertificação, visto que é um problema do meio rural; a adaptação</u> , no sentido de se procurarem <u>soluções para o problema da desertificação</u> e encontrando soluções, adaptando-as, no sentido de fixar as pessoas nestes meios e aí puderem desenvolver uma atividade que as preencha profissionalmente e pessoalmente”.

Essa problemática acerca da dinâmica populacional de despovoamento em Portugal exige um comprometimento da escola em promover reflexões acerca da vida no meio rural e urbano, identificando vantagens e desvantagens de ambos a ponto de contribuir para a tomada de decisões, por si próprios, com relação às suas permanências ou não na ruralidade, segundo as suas percepções, interesses e necessidades, mas nunca por imposição. Sobre este último aspecto, cabe destacar que o êxodo rural pode acontecer de forma forçada, quando as condições dos ambientes naturais e econômicos já não são favoráveis à manutenção da vida. Sabemos da importância das iniciativas das políticas públicas, todavia o ensino de ciências poderá contribuir para o desenvolvimento sustentável nos meios rurais, refletindo acerca dos conhecimentos científicos e locais e as possíveis atividades econômicas que possam ser exercidas socialmente e cooperativamente, possibilitando a geração de renda e, ao mesmo tempo, protegendo o patrimônio ambiental e cultural da localidade. Como argumentam Sarmento, Fernandes e Tomás (2007, p. 193): “num mundo cada vez mais complexo, faz todo o sentido procurar de forma ativa o reconhecimento recíproco entre diferentes atores sociais, de forma a catalisar objetivos e esforços comuns”.

Sobre a permanência ou não no meio rural, foi interessante notar na resposta da professora PP2 (Quadro 13) sobre a sua preferência pela vida numa aldeia, que é uma povoação rural. Entendemos que não é produtivo para uma educação científica que pretenda ser intercultural, o indicativo para os estudantes de que a vida no campo pode ser boa ou ruim. Conforme já foi dito, o professor deve promover interações dialógicas, quando os estudantes serão convidados à participação com compartilhamento de conhecimentos e práticas (Wegerif *et al.*, 2019), razões dos seus pensamentos e argumentos, segundo os seus próprios contextos de origem, uso e significados, bem como à realização de suas próprias escolhas.

IMPLICAÇÕES E PROPOSIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Com base nas discussões sobre as concepções dos professores que participaram da nossa pesquisa, acerca das aprendizagens em ciências das crianças dos meios rurais, propomos uma estratégia para formação de professores (Figura 1) que seja sensível à diversidade cultural das salas de aula. Trata-se de um conjunto de atividades cuja finalidade central é a promoção do diálogo intercultural no ensino de ciências para as crianças dos meios rurais. Essas atividades poderão ser desenvolvidas nos cursos ofertados aos professores em exercício da docência (formação continuada) e/ou nos cursos de graduação (formação inicial). Em ambos os casos, as atividades poderão acontecer entre pares (professores e futuros professores) ou com estudantes das escolas, a saber crianças que legal e eticamente possam participar, com autorização dos seus pais ou responsáveis.

Acreditamos que a referida proposta cumpre um papel essencial na realização de novos estudos, quando as atividades poderão ser testadas e avaliadas pelos próprios participantes e por pesquisadores da área. Recomendamos que essas avaliações estejam centradas na perspectiva do professor investigador, segundo a qual é preciso investigar a própria prática pedagógica, no sentido de superar a mera transmissão de conhecimentos científicos, sem considerar as experiências e conhecimentos prévios dos estudantes. A prática transmissiva é inadequada para atender às demandas sociais contemporâneas, cada vez mais científica e tecnologicamente influenciadas, requerendo, portanto, a análise e participação crítica por parte dos sujeitos.

De acordo com Fagundes (2016), a perspectiva do professor investigador tem base nos trabalhos do educador e pesquisador britânico Lawrence Stenhouse e do pedagogo estadunidense Donald Schön. Para ambos, o professor deve assumir o compromisso com a reflexão crítica e contínua sobre a prática pedagógica para que melhorias aconteçam no ensino (Fagundes, 2016). Neste sentido, é preciso questionar, analisar e adaptar suas abordagens de ensino para melhor atender às necessidades dos estudantes, promovendo aprendizagens com significados contextuais. Essa abordagem é investigativa e permite conhecer as diferentes realidades e seus contextos, contribuindo para que os professores se desenvolvam profissionalmente.

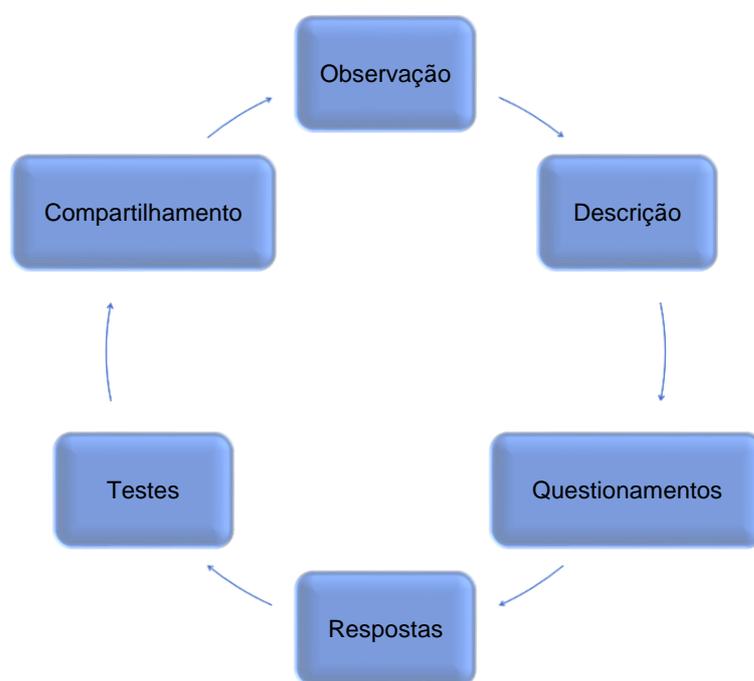


Figura 1 – Proposta estratégica para a formação do professor sensível à diversidade cultural das crianças a partir das concepções dos professores de ciências. Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

A nossa proposta de formação de professores para a sensibilização da diversidade cultural dos estudantes envolve seis tipos de atividades:

1. Observação. Gerar oportunidades para que os formandos observem ambientes naturais e socioculturais a eles atrelados. Para isso poderá elencar temáticas de base e promover visitas aos ambientes e situações. Por exemplo, sobre as interações das pessoas com as plantas e animais nas atividades agrícolas, na fabricação de roupas e alimentos, entre outros;

2. Descrição. Com base nas observações, promover condições para a realização de descrições detalhadas dos aspectos observados, podendo para isto usar a linguagem verbal, por exemplo vídeos documentários, áudios, diário de campo, e a linguagem não-verbal, como fotografias, desenhos e esquemas. Tudo dependerá do foco, daquilo que será observado e dos interesses nas descrições;

3. Questionamentos. Após descrições pontuar questionamentos sobre o que foi observado. É importante que os formandos estejam livres para levantar as suas próprias perguntas/problemáticas e ajustarem outras com o formador e os seus pares. Preferencialmente questionamentos que contemplem: O

quê? Por quê? Como? Serve como exemplo: - O que atinge as plantas cultivadas causando danos nos seus desenvolvimentos? – O agricultor deve ou não usar agrotóxico? Por quê?

4. Respostas. Considerando os questionamentos, buscar o encontro de respostas que tenham por base os conhecimentos científicos e os conhecimentos locais, com reflexões sobre as suas origens e significados. Para isso pode-se criar um quadro na qual as explicações científicas sejam inseridas ao lado das explicações locais, sempre com o devido cuidado de não estabelecer hierarquizações e apresentar os compromissos epistemológicos e ontológicos de cada modo de conhecer envolvido. Convém dar subsídios para as explicações científicas, como por exemplo disponibilizando textos científicos, livros didáticos e exposições sobre o assunto. As explicações locais ficarão por conta das vivências dos sujeitos, quando serão livres para dizer onde e com quem aprenderam, que significados e relevâncias possuem, entre outros aspectos;

5. Testes. A testagem não significa a validação das respostas à luz da ciência, e vice versa. Significa a negociação das aplicabilidades das respostas em contextos de uso e situações diversas. Por exemplo, uma conversa/entrevista num meio rural pode revelar que para as pessoas do campo todos os organismos que causam danos à agricultura são insetos. Contrariamente, uma entrevista com agrônomos de empresas especializadas no assunto pode revelar que para a biologia os insetos não são responsáveis por todas as relações ecológicas nos sistemas agrícolas. Nesse momento é importante que os envolvidos compreendam como os cientistas raciocinam e usam a linguagem científica e, de igual modo, as comunidades locais, sempre com o propósito de ampliação dos seus conhecimentos e práticas e não a anulação.

6. Compartilhamento. O diálogo deverá estar presente em todas as atividades, culminando no momento da socialização das respostas encontradas. Nesse momento serão possíveis novos questionamentos e respostas. O diálogo é um elemento privilegiado para estimular os sujeitos a pensar sobre as suas próprias experiências e as experiências dos outros, bem como para refletir sobre as diferentes explicações e escolhas para a tomada de decisões.

Sugerimos que nessas atividades sejam incluídas as tecnologias digitais, que frequentemente são conhecidas pelas crianças, pois elas podem motivar as participações, assim como seria com as crianças. De igual modo as comunidades rurais onde os estudantes estão inseridos, pois é preciso partir das realidades que conhecem e vivem.

Entendemos que estas atividades de formação de professores com estas características de sensibilização para a diversidade cultural dos estudantes podem permitir aos professores reflexões epistemológicas que contribuirão para os seus desenvolvimentos profissional e o ensino intercultural, que respeita, considera, inclui, e relaciona a diversidade cultural dentro da sala de aula. Importa envolver professores e estudantes em ambos os modos de conhecer, científicos e locais, estabelecendo entre eles relações de semelhanças e/ou de diferenças com o propósito final de ampliar o universo de conhecimentos e possibilidades de tomadas de decisões. Um ensino de ciências que considera os conhecimentos que são dos meios culturais dos estudantes e os apoia a transitarem no mundo constituído de múltiplos e diversos saberes humanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo ora relatado não visa, de maneira alguma, esgotar o assunto, dada as particularidades e complexidades que envolvem a educação escolar para as pessoas do meio rural de cada país e suas perspectivas de cidadania, mas sim contribuir para reflexões e novos estudos que tragam uma visão mais aprofundada desta temática, especificamente no que tange o ensino de ciências, formação de professores e educação científica da criança que vive no meio rural (campo).

De um modo geral, as concepções dos professores brasileiros e portugueses convergem no sentido de que os conhecimentos rurais são importantes facilitadores da aprendizagem dos conhecimentos científicos escolares, sendo estes necessários para melhorias nas qualidades de vida das crianças nas suas comunidades. Entretanto, ocorrem contradições entre o ensino para a mudança conceitual e de perfil conceitual, porque esses professores ao mesmo tempo em que falam de diálogo, atribuem supremacia aos conhecimentos científicos, se referindo a eles como a única via para a melhoria da qualidade de vida das pessoas dos meios rurais. O diálogo parece ocupar momentos nos quais as crianças podem falar aquilo que pensam, porém, o objetivo final não é a ampliação dos conhecimentos locais com conhecimentos científicos, mas sim a sobreposição destes primeiros pelos segundos.

Torna-se necessário que os professores mudem as suas concepções nesse sentido, o que requer uma formação docente que seja sensível à diversidade cultural de cada região, que está patente na sala de aula. A formação do professor para lidar com a diversidade cultural precisa estar voltada para a investigação e reflexão, o que inclui as suas teorias implícitas e práticas pedagógicas. No tocante às teorias implícitas, os professores envolvidos na nossa pesquisa parecem não dominar a natureza da ciência que ensinam e como ela pode ser relacionada através do diálogo aos conhecimentos culturais das crianças. No tocante às práticas, os professores parecem não se sentirem seguros para ensinar ciência às crianças dos meios rurais de maneira dialógica e que objetive a ampliação das suas visões de natureza.

Sugerimos a implementação de cursos de formação de professores de ciências (inicial e/ou continuada) voltados para a diversidade cultural e as especificidades rurais das regiões de cada país. Nesses cursos, sugerimos reflexão sobre a didática adotada e a aprendizagem baseada na interculturalidade; sobre que relações que podem existir entre diferentes modos de conhecer e significar o mundo natural para as tomadas de decisão e, nesse contexto, reflexões epistemológicas, sobre a natureza da ciência e de outros modos de conhecer, e reflexões ontológicas, das razões do ser, dos significados atribuídos ao mundo natural. Isso pode sensibilizar os professores a desenvolverem uma didática culturalmente inclusiva, que dê voz aos estudantes, aumentando a sua participação, os seus interesses e desenvolvimentos com a emancipação para a tomada de decisões em contextos culturais diversos. Também é preciso ter em conta que os seres humanos não são diversos apenas nas suas culturas, mas, também nos seus pensamentos e ações, a depender dos contextos, circunstâncias e necessidades.

No presente trabalho, propomos um conjunto de atividades a serem desenvolvidas didaticamente em ciências para a formação do professor que seja sensível à diversidade cultural. Essas atividades poderão ser desenvolvidas nos cursos de formação de professores, quando os participantes poderão vivenciar os mesmos procedimentos que teriam as crianças nas salas de aula. Isso de maneira conjunta com seus pares e/ou nas salas de aula de escolas, quando colocados na condição de professor poderão refletir sobre as suas interações com as crianças e possibilidades que estão gerando para a promoção do diálogo da ciência com as culturas das crianças. Além da formação do professor, o objetivo dessas atividades no ensino de ciências será o alcance da ampliação de conhecimentos por parte das crianças, podendo realizar escolhas sobre que conhecimentos desejam utilizar para as tomadas de decisões.

Importa informar que pretendemos dar continuidade ao nosso estudo, aprofundando o diálogo com os professores das escolas e envolvendo uma amostra maior, tanto no Brasil como em Portugal, o que poderá ampliar a compreensão acerca das concepções desses profissionais sobre o ensino de ciências e, assim, propor novos caminhos para a formação docente sensível à diversidade cultural.

Agradecimentos

Agradecimento especial aos professores brasileiros e portugueses que aceitaram participar da nossa pesquisa, disponibilizando seus tempos, atenções e saberes.

Este trabalho foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, código de Financiamento 001), como Professor Visitante no Exterior Júnior (PVEX, edital número 01/2019), por fundos nacionais portugueses, através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito dos projetos do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança, da Universidade do Minho) com as referências UIDB/00317/2020 e UIDP/00317/2020 e do CI&DEI (Centro de Estudos em Educação e Inovação, do Instituto Politécnico da Guarda) com a referência UIDB/05507/2020.

REFERÊNCIAS

- Aikenhead, G. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27, 1–52. <https://doi.org/10.1080/03057269608560077>
- Aikenhead, G., & Huntley, B. (1999). Teachers' views on aboriginal students learning western and aboriginal science. *Canadian Journal of Native Education*, 23(2), 159–175. <https://doi.org/10.14288/cjne.v23i2.195864>
- Aikenhead, G., & Lima, K. E. C. (2009). Ciência, cultura e cidadania: Educação em ciências transcultural. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(3), 1–15. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3998>

- Arruda, P. R., Dias, D. M. dos S., & Santos, J. C. B. de M. dos. (2019). Capitalismo, globalização e a proposta de direito à cidade de Henri Lefèbvre. *Revista de Direito da Cidade*, 11(3), 87-106. <https://doi.org/10.12957/rdc.2019.38000>
- Avery, L. M. (2013). Rural science education: Valuing local knowledge. *Theory Into Practice*, 52(1), 28–35. <https://doi.org/10.1080/07351690.2013.743769>
- Baptista, G. C. S., & Molina-Andrade, A. (2021). Science teachers' conceptions about the importance of teaching and how to teach Western science to students from traditional communities. *Human Arenas*, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s42087-021-00257-4>
- Baptista, G. C. S. (2010). Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedade tradicionais. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(3), 679-694. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300012>
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Caldart, R. S. (2003). A escola do campo em movimento. *Currículo sem Fronteiras*, 3(1), 60–81. Recuperado de <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss1articles/roseli2.pdf>
- Candau, V. M., & Sacavino, S. B. (2013). Educação em direitos humanos e formação de educadores. *Educação*, 36(1), 59–66. Recuperado de <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/faced/article/view/12319>
- Canen, A., & Xavier, G. P. de M. (2011). Formação continuada de professores para a diversidade cultural: ênfases, silêncios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação*, 16(48), 641–661. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000300007>
- Carneiro, A. S. (2005) *A construção do outro como não-ser como fundamento do ser*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001465832>
- Carvalho, V. D. de, Borges, L. de O., & Rêgo, D. P. do. (2010). Interacionismo simbólico: Origens, pressupostos e contribuições aos estudos em psicologia social. *Psicologia Ciência e Profissão*, 30(1), 146–161. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-98932010000100011&lng=t
- Cobern, W. W. (1996). Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, 18(3), 295–302. <https://doi.org/10.1080/0950069960180303>
- Cobern, W. W., & Loving, K. (2001). Defining “Science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 50–67. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G)
- Crepaldi, R. Dos S., & Aguiar-Júnior, O. G. (2014). Abordagem intercultural na educação em ciências: da energia pensada à energia vivida. *Educação em Revista*, 30(3), 43–61. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982014000300003>
- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2012a). *Matriz curricular do 2º Ciclo*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/matriz-curricular-do-2o-ciclo>
- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2012b). *Matriz curricular do 3º Ciclo*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/matriz-curricular-do-3o-ciclo>
- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2014). *Matriz curricular do 1º Ciclo*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/matriz-curricular-do-1o-ciclo>
- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2017). *Autonomia e flexibilidade curricular*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/autonomia-e-flexibilidade-curricular>

- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2022a). *Ciências experimentais (EB)*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/ciencias-experimentais-eb>
- DGE - Direção-Geral da Educação de Portugal (2022b). *Formação contínua*. Recuperado de <https://www.dge.mec.pt/formacao-continua>
- El-Hani, C. E., & Mortimer, E. F. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 2, 657–702. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9064-y>
- Fagundes, T. B. (2016). Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, 21(65), 281-298. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216516>
- Feyerabend, P. (1993). *Against method*. Londres, England: Verso.
- Freire, P. (1987). *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Geertz, C. J. (1989). *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(2), 125–153. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones ¿necesidad o mito? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302–329. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3893>
- Gomes, J., & Fleer, M. (2019). The development of a scientific motive: How preschool science and home play reciprocally contribute to science learning. *Research in Science Education*, 49, 613–634. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9631-5>
- Hyun, E. (2005). How is young children’s intellectual culture of perceiving nature different from adults’? *Environmental Education Research*, 11(2), 199–214. <https://doi.org/10.1080/1350462042000338360>
- Kato, D. S., & Kawasaki, C. S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais de professores de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(1), 35–50. Recuperado de http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003
- Kimmerer, R. W. (2002). Weaving traditional ecological knowledge into biological education: A call to action. *BioScience*, 52(5), 432–438. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0432:WTEKIB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0432:WTEKIB]2.0.CO;2)
- Kolling, E. J., Cerioli, P. R., & Caldart, R. S. (2002). *Educação do campo: identidade e políticas públicas*. Brasília, DF: Articulação Nacional por uma Educação do Campo.
- Leff, E. (2001). *Epistemologia ambiental*. (2a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996, 23 de dezembro). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
- Magalhães, J. (2018). Escola única e educação rural no estado novo em Portugal. *Historia y Memoria de la Educación*, 7, 269–298. <https://doi.org/10.5944/hme.7.2018.18733>
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., & Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 359–377. <https://doi.org/10.1080/01411920410001689689>
- MEC – Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperada de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Minayo, M. C. S. (2001). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.

- Molina-Andrade, A., Mosquera-Suárez, C. J., Utges-Volpe, G. R., Mojica-Ríos, L., Cifuentes-Arcila, M. C., Reyes-Roncancio, J. D., Martínez-Rivera, C. A., & Pedreros-Martínez, R. I. (2014) *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Número 6, Séries Grupos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colômbia.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1, 20–39, 1996. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/645>
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283–306. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562>
- Moura, K. L. de, Galina, C. M. de O., & Boiago, D. L. (2015). Políticas e gestão da educação do e no campo no Brasil: uma análise das experiências educativas da escola de agroecologia Milton Santos na região norte do Paraná. *Revista de Educação do Vale do Arinos*, 2(1), 141–155. <https://doi.org/10.30681/relva.v2i1.790>
- Nawroski, A. (2019). A educação rural em Portugal - entre a aldeia e a escola. *Revista PerCursos*, 20(43), 195–214. <https://doi.org/10.5965/1984724620432019195>
- Newton, L. D., & Newton, D. P. (2011). Primary children's conceptions of science and the scientist: is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137–1149. <https://doi.org/10.1080/0950069980200909>
- Nóvoa, A. (1991). Concepções e práticas da formação contínua de professores: In A. Nóvoa (Org.). *Formação contínua de professores: realidade e perspectivas* (p. 15–38). Universidade de Aveiro. Aveiro: Portugal
- Pinto, M., & Sarmiento, M. J. (1997). *As crianças: contextos e identidades*. Braga, Portugal: Bezerra.
- Portugal (1986). *Lei de Bases do Sistema Educativo, Lei nº 46/86*. Lisboa, Portugal: Diário da República, nº 237/1986.
- Posner, G. J., Strike, K., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(22), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Pozo, J. I. (2002). *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. (Trad. Ernani Rosa). Porto Alegre RS: Artmed.
- Resolução CNE/CEB 01/2002, de 3 de abril de 2002. (2002). *Institui as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo*. Brasília, DF: Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. Recuperado de http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/mn_resolucao_%201_de_3_de_abril_de_2002.pdf
- Resolução CNS n. 510, de 7 de abril de 2016. (2016). *Normas para pesquisa envolvendo seres humanos em ciências humanas e sociais*. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>
- Robles-Piñeros, J., Ludwig, D., Baptista, G. C. S., & Andrade, A. M. (2020). Intercultural science education as a trading zone between traditional and academic knowledge. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 84, 101337. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2020.101337>
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89, 634–656. <https://doi.org/10.1002/sce.20065>
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1–23. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: Funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474–492. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>
- Santos, F. R., & Silva, M. V. (2019). Educação rural em Portugal como objeto de estudo: possibilidades de especificações conceituais (1990-2018). *Revista História da Educação*, 23, 1–39. <https://doi.org/10.1590/2236-3459/87553>
- Sarmento, M. J., Fernandes, N., & Tomás, C. (2007). Políticas públicas e participação infantil. *Educação, Sociedade & Culturas*, 25, 183–206. Recuperado de <https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC25/ManuelJacintoSarmiento.pdf>
- Shikalepo, E. E. (1999). Characteristics of rural areas and their effects on teaching and learning dynamics. *International Journal of Social Sciences and Management Review*, 2(4), 20–36. Recuperado de <https://ijssmr.org/2021/06/18/characteristics-of-rural-areas-and-their-effects-on-teaching-and-learning-dynamics/>
- Silva, H. M., Oliveira, A. W., Belloso, G. V., Díaz, M. A., & Carvalho, G. S. (2021). Biology teachers' conceptions of humankind origin across secular and religious countries: An international comparison. *Education and Outreach*, 14(2), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00141-9>
- Sobel, D. M., & Letourneau, S. M. (2018). Curiosity, exploration, and children's understanding of learning. In: Saylor, M. M., & Ganea, P. A. *Active Learning from Infancy to Childhood* (p. 57–74). https://doi.org/10.1007/978-3-319-77182-3_4
- Teixeira, J. V. (2018). *A participação das comunidades locais na gestão das Florestas em Moçambique: Caso dos distritos de Montepuez, Maúa, Marrupa e Majune*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia e Planeamento Territorial, Especialidade em Ambiente e Recursos Naturais, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10362/31904>
- Toledo, V., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Tytler, R., Symington, D., Kirkwood, V., & Malcolm, C. (2008). Engaging students in authentic science through school community links: learning from the rural experience. *Teaching Science*, 54(3), 13–18. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.415347580942988>
- Vygotsky, L. S. (1979). *Pensamento e linguagem*. Lisboa, Portugal: Antidoto.
- Wegerif, R., Doney, J., Richards, A., Mansour, N., Larkin, S., & Jamison, I. (2019). Exploring the ontological dimension of dialogic education through an evaluation of the impact of Internet mediated dialogue across cultural difference. *Learning, culture and social interaction*, 20, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2017.10.003>
- Weisberg, D., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K., & Klahr, D. (2016). Guided play: Principles and practices. *Current Directions in Psychological Science*, 25(3), 177–182. <https://doi.org/10.1177/0963721416645512>

Recebido em: 24.11.2022

Aceito em: 06.06.2023