

O ensino das ciências em escolas do meio rural: concepções de professores do Brasil e de Portugal

Science teaching in rural schools: Brazilian and Portuguese teachers' conceptions

Geilsa Costa Santos Baptista

Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC),
Departamento de Educação, Universidade, Estadual de Feira de Santana
E-mail: geilsabaptista@gmail.com

Rosa Branca Tracana

Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI), Escola Superior de
Educação, Comunicação e Desporto, Politécnico da Guarda, Portugal
E-mail: rtracana@ipg.pt

Graça Simões de Carvalho

Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC), Universidade do Minho,
Braga, Portugal
E-mail: graca@ie.uminho.pt

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar a importância de as crianças oriundas do meio rural aprenderem ciências, nas concepções de professores de ciências do Brasil e de Portugal. Quatro professores de ciências de cada país que atuam na educação básica em zonas rurais responderam a questões abertas sobre situações inerentes às realidades de ensino. As respostas obtidas foram sujeitas à análise de conteúdo. De um modo geral, as concepções dos professores brasileiros e portugueses convergiram 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. No entanto, foram encontradas algumas contradições nessas concepções, entre o ensino para mudança conceitual e para mudança de perfil conceitual. Consideramos necessárias reflexões epistemológicas nas formações desses professores, de modo que dominem a natureza da ciência e possibilidades de enriquecer os universos culturais das crianças.

Palavras-chave: crianças, ambientes rurais, ensino de ciências, interculturalidade, aprendizagem científica.

Abstract

This work aims to analyze the importance of children from rural areas (countryside) learning science from the perspective of science teachers in Brazil and Portugal. Four science teachers

from each country who work in basic education in rural areas answered open questions about situations inherent to teaching realities. The obtained responses were subject to content analysis. In general, the conceptions of Brazilian and Portuguese teachers converged in the sense that rural knowledge is an important facilitator for school scientific knowledge learning, which is necessary for improvements in the quality of life of children in their communities. However, these conceptions showed some contradictions, between teaching for conceptual change and for changing the conceptual profile. We consider to be necessary epistemological reflections in the training of these teachers, so that they could master the nature of science and possibilities to enrich the cultural universes of children.

Key words: children, rural environments, science teaching, interculturality, scientific learning.

Introdução

De acordo com Moura, Galinha e Boiago (2017), há uma carência de estudos acerca da educação escolar para as pessoas dos meios rurais, e isto pode ser resultante da visão que menospreza os conhecimentos culturais dessas pessoas.

No caso das crianças, é amplamente reconhecido que elas, assim como os demais estudantes em idade escolar, possuem conhecimentos acerca dos mundos natural e social onde vivem e que esses conhecimentos podem exercer influências positivas na compreensão dos conhecimentos científicos (SOBEL; LETOURNEAU, 2018), sendo apropriado que o ensino inclua os seus conhecimentos culturais num diálogo intercultural com a ciência. Nas aulas de ciências, o diálogo intercultural requer problematizações das realidades, tanto científicas como não científicas. Assim, as crianças poderão realizar questionamentos, aumentando as suas participações em busca de respostas. Todavia, isso só será possível se o professor for sensível à diversidade cultural, o que significa sentir-se tocado por ela, no sentido de buscar compreendê-la para incluí-la nos processos de ensino e aprendizagem (BAPTISTA; MOLINA-ANDRADE, 2021).

O modo como os professores ensinam está fortemente relacionado com as suas concepções, sendo preciso investigá-las para apontar alternativas nas suas formações (NÓVOA, 1991), bem como para que haja melhorias na qualidade do ensino (AIKENHEAD; HUNTLEY, 1999). As concepções dos professores são as suas construções individuais, que são resultantes das suas relações socioculturais e das experiências ocorridas nos meios acadêmicos, escolares e que determinam os seus objetivos e métodos de ensino (POZO, 2002).

Particularmente, apresentamos e discutimos as respostas para as seguintes duas questões: - 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? por quê? O objetivo geral deste trabalho é analisar qual a importância de as crianças oriundas do meio rural aprenderem ciências, de acordo com as concepções de professores de ciências do Brasil e de Portugal.

Metodologia



A pesquisa ora reatada é de natureza qualitativa, está alicerçada no interacionismo simbólico e é de índole comparativo de realidades distintas (MINAYO, 2001; CARVALHO; BORGES; RÊGO, 2010).

Os participantes foram oito professores que ensinam ciências naturais para crianças com idades entre 6 e 10 anos, que frequentam os 1º, 2º, 3º e 4º anos escolares do Brasil e de Portugal. Do Brasil, aceitaram participar quatro professoras, cujas idades variavam entre 37 e 45 anos. Todas possuíam Licenciatura em Pedagogia e Pós-graduações Lato Sensu obtida no Brasil nas áreas de Gestão, Coordenação, Orientação educacional, Psicopedagogia e Educação do campo. A escola onde essas professoras ensinavam está localizada no campo, no distrito de Retiro, Coração de Maria, Bahia, Brasil e a maioria dos seus estudantes pertencia às comunidades agrícolas dessa região, sendo filhos de agricultores. Suas experiências de ensino variavam entre 10 e 22 anos. A escolha do Retiro deveu-se ao fato de a primeira autora ter aí projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Feira de Santana (CEP, UEFS número 5.349.929/2022).

De Portugal, participaram também quatro professores, sendo dois homens e duas mulheres, todos possuindo Licenciatura em Educação Básica. As suas idades variavam entre 42 e 56 anos e suas experiências de ensino entre 14 e 35 anos. Estes professores possuíam graduação em Educação Básica e atuavam em escolas localizadas no Distrito da Guarda, Portugal, que atendem estudantes 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 a segunda autora desenvolver atividade pedagógico-científica nesse Distrito.

Tanto os professores brasileiros como portugueses assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (BRASIL, 2016). Com o intuito de garantir as suas privacidades, foram atribuídos códigos de identificação, que seguiu 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 a sua resposta em segundo lugar, e, assim, sucessivamente. Da mesma forma, aos professores portugueses (PP) foram atribuídos códigos equivalentes: PP1, PP2, e assim sucessivamente.

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. 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.

As respostas escritas em papel dos professores foram sujeitos 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, a codificação ou classificação, explorámos o quadro com o intuito de identificar nele as palavras (campos léxico e semântico), tendo em conta os seus traços mais relevantes que permitiram nomear categorias temáticas para uma melhor compreensão da unidades de análise, que foram as percepções dos professores de ciências acerca das



aprendizagens da ciência ocidental por parte de estudantes que são crianças oriundas dos meios rurais; (iii) e, por fim, a terceira fase, categorização e interpretação dos dados, foi efetuada. 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

Categoria 1. As diferenças entre a vida no meio rural e no meio urbano

As professoras brasileiras e portuguesas (PB1 e PP1, Quadro 1) reconheceram a existência das especificidades da vida no meio rural relativamente ao meio urbano. A professora PB1 teceu uma explicação sobre a agricultura local, dizendo que a pandemia reduziu 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 1: 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 [...] <u>muitos agricultores tiveram que baixar o nível de produção</u> por conta da <u>mão de obra escassa e redução de gastos</u> . “[...] <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 os <u>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 aspeto económico. Têm é maior conhecimento das práticas laborais... Urbano: acesso facilitado a viajar, a mais cultura, diversidade de oportunidades [...]”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

A partir do reconhecimento das especificidades da vida no meio rural, os professores de ciências podem desenvolver atividades de vínculos com as comunidades onde as crianças vivem, quando elas poderão, com ajuda das suas famílias, amigos e vizinhos, pontuar questionamentos acerca da natureza e negociarem a possibilidade do 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. Poderá utilizar estratégias que estimulem a criatividade da criança, considerando o modo como ela está acostumada a se comunicar com os adultos e com outras crianças. Tudo isto, sempre com a devida atenção às diferentes linguagens e seu papel no construtivismo social, pois cada cultura possui linguagem própria, incluindo a ciência ocidental.

Essa didática ajuda a ampliar os conhecimentos das crianças. Para além disso, promove



experiências formativas dos professores envolvidos, por serem práticas didáticas epistemologicamente inclusivas e investigativas. Na verdade, 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 da ciência e dos estudantes (COBERN, 1996).

Por outro lado, o ensino via diálogo intercultural contribui primeiro nas teorias implícitas dos professores para depois, ou de forma simultânea, no desenvolvimento de novas competências e habilidades interculturais desses profissionais, particularmente por criarem e utilizarem estratégias de ensino alternativas à pedagogia transmissiva, que adota 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 (BAPTISTA; MOLINA-ANDRADE, 2021).

No Quadro 2 é possível observar 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 PB1 salienta que as tecnologias tomaram lugar das tradições culturais e dos ensinamentos que eram repassados de geração em geração. 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, e a professora portuguesa 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 se comparada ao meio urbano, com aglomerações de pessoas que contribuíram para a proliferação da COVID-19.

Quadro 2: 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</u> . <u>A tecnologia tomou lugar dos ensinamentos dos mais velhos e das crenças que são passadas de gerações a gerações</u> ”.
PB2	“ <u>Há 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	“[...] <u>pandemia pela COVID-19</u> , no sentido de dar <u>importância à qualidade de vida que o campo tem em detrimento das cidades</u> ”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

É reconhecido que é através da cultura que o ser humano enxerga o mundo ao seu redor, sempre buscando significados e formas de representá-lo, pois a cultura não é estática, sofrendo modificações ao longo do tempo, devido a diversos fatores (GEERTZ, 1989). 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. Deste modo, emerge a grande importância da relação entre ciência, tecnologia, sociedades e ambientes, e do uso das tecnologias digitais no meio rural.

Uma das temáticas acerca dos aspectos culturais que podem ser trabalhados nessas aulas é o êxodo rural, segundo indicaram as professoras PP1 e PP3 (Quadro 3). Para estas professoras, a

escassez de pessoas no interior é um problema em Portugal interfere na dinâmica populacional.

Quadro 3: Êxodo rural e dinâmica populacional

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PP1	“É de facto pertinente 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</u> pequenos pode ser ainda melhor que a vida em meios grandes”.
PP3	“As temáticas que, como professor(a) de ciências, julgaria como sendo importantes para a contextualização nas aulas de ciências seriam: <u>a desertificação, visto que é um problema do meio rural</u> ; a <u>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 [...]”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

A problemática acerca da dinâmica populacional em Portugal exige um comprometimento da escola, no 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 imposições. Sobre este último aspecto, cabe destacar que o êxodo rural pode acontecer de forma forçada, quando as condições dos ambientes naturais 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.

Foi interessante notar na resposta da professora PP2 sobre a sua preferência pela vida numa aldeia, que é uma povoação rural. Entendemos que não é produtivo o indicativo para os estudantes de que a vida no campo pode ser boa ou ruim. O professor deve promover interações dialógicas, quando os estudantes serão convidados à participação com compartilhamento de conhecimentos e práticas (WEGERIF *et al.*, 2019), significações e realização de suas próprias escolhas.

Categoria 2. A relação teoria e prática, e contextualização

Para os 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 4.

Quadro 4: Contextualização dos conteúdos ensinados



Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“[...] existem uma necessidade de <u>sistematizar o conhecimento sociocultural</u> em uma <u>aprendizagem prazerosa</u> , principalmente para as crianças que necessitam desse elo, teoria e prática, em seu cotidiano [...] precisamos trazer a <u>realidade para a prática</u> . 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”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

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 temas trabalhados. Essa didática não abre espaço para reflexões e problematizações, podendo ser resultante da visão empírico-indutivista que, de acordo com GilPérez *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. Neste último aspecto, é preciso trabalhar a epistemologia da ciência; a origem do conhecimento científico, como a ciência trabalha e comunica os seus produtos utilizando uma linguagem específica, a linguagem científica. Ao compreenderem a natureza da ciência com o apoio dos professores, as crianças poderão enriquecer os seus conhecimentos prévios a aprendizagem escolar, ampliando a possibilidade de explicar cientificamente o meio onde estão inseridas, incluindo o mundo de trabalho, como bem indicam as professoras PB1 e PP4 (Quadro 5).

Quadro 5: Enriquecer os conhecimentos locais e desenvolver a capacidade de trabalho

Professor	Citação (sublinhado nosso)
PB1	“[...] os conhecimentos científicos escolar serviram para <u>enriquecer os conhecimentos locais</u> ”; “Conhecer a dinâmica de trabalho real”.
PP4	“ <u>Todas estas temáticas</u> são <u>importantes para a formação pessoal e social</u> 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> [...]”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

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).

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 é possível que a ciência, assim como qualquer outro modo de conhecer, não tenha respostas para todos os questionamentos. O ensino de ciências poderá trabalhar a noção de complementariedade e de aplicabilidades.

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; TOMAS, 2007). De igual modo os problemas ambientais ligados à poluição, aquecimento global, desmatamento e assoreamento, entre outros.

Categoria 3. Objetivo para o ensino de ciências: prática pedagógica e aprendizagens

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 mais eficazes. 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 professoras brasileiras e portuguesas (PB1, PB2, PB3 e PP2, Quadro 6).

Quadro 6: 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 [...] 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 [...]”.
PB2	“Ensinar deve ser o que guia a busca e o <u>despertar para o conhecimento</u> [...] <u>formas de pensamento mais evoluídas</u> [...] <u>ensinar e aprender é 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> [...]. O <u>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> ”.
PP2	“[...] No entanto, em ciências há termos técnicos <u>que têm de ser aplicados</u> ”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

De um modo geral, a mudança conceitual (POSNER *et al.*, 1982), requer que os estudantes tenham nos argumentos científicos maior plausibilidade. 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.

Contrariamente à mudança conceitual, sugerimos o ensino para “Mudança de Perfil Conceitual” como proposto por Mortimer (1996). De acordo com este autor, 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, 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 contrária à abordagem comunicativa de autoridade, que considera na fala do estudante apenas o discurso científico (MORTIMER; SCOTT, 2002).

A abordagem comunicativa dialógica também poderá contribuir para minimizar conflitos nas salas de aula, conforme indica a professora PB3 (Quadro 6). Afinal, é possível que determinados conteúdos do ensino de ciências possam divergir das explicações cotidianas das crianças. Todavia, concordando com a professora PB3, os conflitos contribuem para os processos de ensino e aprendizagem. No tocante à aprendizagem, contribuem para 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 diferenças.

Foi interessante notar que a professora PB1 (Quadro 6) argumenta que os conhecimentos locais não têm comprovação da sua eficácia e vão-se perdendo ao longo dos tempos. Esta concepção é equívoca, pois os conhecimentos locais, que em muitos casos são inerentes das comunidades tradicionais, têm seus próprios contextos de origem e de aplicabilidade, não necessitando serem validados à luz da ciência (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

Também foi interessante notar que os professores brasileiros 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 considerarem a promoção do diálogo nos momentos de ensino (PB2 no Quadro 6). Por compreendermos o diálogo como a negociação de significados culturais em diversos contextos de origem e de aplicabilidades (BAPTISTA; MOLINA-ANDRADE, 2021; MORTIMER; SCOTT, 2002), entendemos que a professora PB2 (Quadro 6) concebe o diálogo como a simples exposição por parte dos estudantes daquilo que já conhecem acerca de um determinado conteúdo de ensino.

Na perspectiva do ensino por meio do diálogo, as professoras brasileiras e portuguesas indicaram compreender como necessária a demarcação da natureza do conhecimento científico, porque reconhecem a existência de uma diversidade cultural presente na sala de aula, que tem seus próprios valores e aplicabilidades contextuais, como é possível observar nas respostas de PB1 e PP2 (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> [...] a discussão do reino animal [...]”
PP2	“Penso que seria necessário <u>mostrar aos alunos, através das mais variadas experiências/vivências, a vida no campo vs. a vida na cidade. 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 de suas terras [...] <u>a implementação da robótica e informatização</u> da atividade [...]”.

Fonte: Resultado da pesquisa (2022).

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 com autonomia para tomada de decisões, o que incidirá nas suas



emancipações (FREIRE, 1987). A educação científica escolar deveria apoiar as crianças na interpretação com problematizações dos diferentes conhecimentos que tem ao seu dispor, para que elas consigam usá-los ou não ao seu favor, a depender 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.

Significa garantir às crianças o direito de participação, de questionar, refletir e agir criticamente sobre as realidades dentro e fora do meio rural, 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. Isto poderá ajudar as crianças a ver o ambiente rural não como um lugar de atraso, mas sim de produção e reprodução de saberes que podem contribuir para os seus desenvolvimentos. Todavia, considerando que ciência e tecnologia (CT) estão cada vez mais presentes na vida social de muitas pessoas ao redor do mundo e com implicações diversas, cabem reflexões para o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca da sua adesão.

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 ampla dessa temática, especificamente no que tange a 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, foram encontradas contradições nessas concepções, entre o ensino para mudança conceitual e para mudança de perfil conceitual, porque esses professores, ao mesmo tempo em que falam de diálogo, delegam supremacia à ciência para avanços aconteçam nos ambientes rurais.

Consideramos necessárias reflexões epistemológicas nas formações desses professores, de modo que dominem a natureza da ciência e possibilidades de diálogo intercultural para enriquecer os universos culturais das crianças.

Agradecimentos e apoios

Este trabalho foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, código de Financiamento 001), como Professor Visitante no Exterior Júnior (PVEEX, edital número 01/2019), por fundos nacionais portugueses, através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito dos projetos do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança, Universidade do Minho) com as referências UIDB/00317/2020 e UIDP/00317/2020 e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto Ref^o UIDB/05507/2020. Agradecemos aos professores e professoras participantes da nossa pesquisa e adicionalmente ao Centro de Estudos em

Educação e Inovação (CI&DEI) e ao Politécnic da Guarda pelo apoio prestado.

Referências

AIKENHEAD; Glen; HUNTLEY, Bente. Teachers' views on aboriginal students learning western and aboriginal science. **Canadian Journal of Native Education**, v. 23, n. 2, p. 159-175, 1999. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.14288/cjne.v23i2.195864>. Acesso em: 5 junho 2022.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos Baptista; MOLINA-ANDRADE, Adela. Science Teachers' Conceptions About the Importance of Teaching and How to Teach Western Science to Students from Traditional Communities. **Human Arenas**, p. 1-28, 2021. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.1007/s42087-021-00257-4>. Acesso em: 15 setembro 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Normas para pesquisa envolvendo seres humanos em ciências humanas e sociais**. Resolução número 510, Brasília: Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, 2016.

CARVALHO, Virgínia Donizete de; BORGES, Livia de Oliveira; RÊGO, Denise Pereira do. Intencionismo Simbólico: origens, pressupostos e contribuições aos estudos em psicologia Social. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 30, n. 1, p. 146-161, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-98932010000100011. Acesso em: 5 outubro 2022.

COBERN, William. Constructivism and non-western science education research. **International Journal of Science Education**, Routledge, v. 4, n. 3, p. 287-302, 1996. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.1080/0950069960180303>. Acesso em: 5 outubro 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GEERTZ, Clifford James. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, ALÍS; Isabel Fernández; CARRASCOSA, Jaime; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>. Acesso em: 5 outubro 2022.

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

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. **Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias**. Número 6, Séries Grupos. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562>. Acesso em: 5 outubro 2022.



MORTIMER, Eduardo Fleuri. Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, p. 20-39, 1996. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/645>. Acesso em: 5 outubro 2022.

MOURA, K. L. de; GALINA, C. M. de O.; BOIAGO, D. L. 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**, v. 2, n. 1, p. 141-155, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/790>. Acesso em: 5 setembro 2022.

NÓVOA, António. Concepções e práticas da formação contínua de professores: In: NÓVOA António. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

POSNER, George. J., STRIKE, Kenneth A., HEWSON, Peter W.; GERTZOG, William. A. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n. 22, 1982, p. 211-227. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>. Acesso em: 17 setembro 2022.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

SARMENTO, Manuel Jacinto; FERNANDES, Natália; TOMÁS, Catarina. Políticas Públicas e Participação Infantil. **Educação, Sociedade & Culturas**, n. 25, p 183-206, 2007.

SOBEL; David M.; LETOURNEAU, Susan M. Curiosity, Exploration, and Children's Understanding of Learning. SAYLOR, Megan M.; GANEA, Patricia A. **Active Learning from Infancy to Childhood**. Springer, p. 57-74, 2018. Disponível em (DOI): https://doi.org/10.1007/978-3-319-77182-3_4 Acesso em: 20 julho 2022.

TOLEDO, Victor M.; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **A Memória Biocultural: a Importância Ecológica das Sabedorias Tradicionais**. Tradução de Rosa L. Peralta. São Paulo: Editora Expressão Popular, 1ª edição, 2015.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem** [M. Resende, Trans.]. Lisboa: Antidoto, 1979.

WEGERIF, R., DONEY, J., RICHARDS, A., NASSER, M., SHIRLEY, L. e IAN, J.. 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**, v. 20, p. 80-89, 2019. Disponível em (DOI): <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2017.10.003>. Acesso em: 20 julho 2022.