



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ETNOBIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA -
PPGETNO**

MARIA CAROLINA SOTERO

**INTERFACES DA ETNOBIOLOGIA COM A EDUCAÇÃO: O PAPEL DO
DOCENTE NA ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS EM UM
CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL**

RECIFE

2020

MARIA CAROLINA SOTERO

**INTERFACES DA ETNOBIOLOGIA COM A EDUCAÇÃO: O PAPEL DO
DOCENTE NA ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS EM UM
CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza (UFRPE, UEPB, URCA e UFPE) como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

Orientadora: Maria Franco Trindade Medeiros
Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Coorientador: Ângelo Giuseppe Chaves Alves
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE

2020

MARIA CAROLINA SOTERO

**INTERFACES DA ETNOBIOLOGIA COM A EDUCAÇÃO: O PAPEL DO
DOCENTE NA ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS EM UM
CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza (UFRPE, UEPB, URCA e UFPE) como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

Tese Defendida e Aprovada em: 24 de agosto de 2020

Presidente:

Profa. Dra. Maria Franco Trindade Medeiros (Titular)
Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Examinadores:

Profa. Dra. Taline Cristina da Silva (Titular)
Universidade Estadual de Alagoas

Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (Titular)
Universidade Estadual da Paraíba

Profa. Dra. Dilma Maria de Brito Melo Trovão (Titular)
Universidade Estadual da Paraíba

Prof. Dr. Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva (Titular)
Universidade Federal de Alagoas

Profa. Dra. Maria Norma Ribeiro (Suplente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. André Luiz Borba do Nascimento (Suplente)
Universidade Federal do Maranhão

Dedico esse trabalho às primeiras pessoas que me ensinaram a olhar a natureza com admiração, cuidado e respeito: meus avós, Luiz Carlos de Melo (vô Lula) – *in memoriam*, Esmeralda Ferreira de Melo, Vanildo Antônio Sotero – *in memoriam* e Olívia Flor Sotero.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, mais uma vez, à Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foi uma alegria realizar esse desejo de retornar à minha casa, local em que também me formei Bióloga e Professora de Ciências, com muito orgulho.

Meus agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza – PPGEtno, pelos conhecimentos construídos junto a todos os docentes e pelo apoio de todos os coordenadores que passaram pelo programa durante a minha formação, principalmente a Profa. Elcida Araújo e o Prof. Thiago Gonçalves Souza.

Meu agradecimento especial aos meus orientadores: Maria Franco Trindade Medeiros e Ângelo Giuseppe Chaves Alves. Muito obrigada pela orientação primorosa, sempre com muito respeito, seriedade e humanidade. Todo incentivo, toda palavra de apoio e amizade construída nesse processo, levarei sempre comigo como fórmula para me tornar uma professora cada vez melhor. Vocês são uma inspiração pra vida toda!

Agradeço aos professores que participaram das bancas de qualificação, Profa. Taline Cristina da Silva, Prof. José da Silva Mourão, Profa. Laíse de Holanda Cavalcanti Andrade e da banca de defesa da tese.

Não seria possível desenvolver essa pesquisa, sem ter conhecido o José Edvan (Mestre Bila), a quem agradeço demais por todo carinho que teve em me contar sobre a arte do mamulengo. Também agradeço aos demais membros da Associação de Mamulengueiros de Glória do Goitá: Edjane Lima (Titinha), Gilberto Lopes (Mestre Bel), Jacilene Félix (Jaci), Sr. Luiz e o músico Paulo Amorim, por compartilharem conosco seus conhecimentos e vivências sobre o surpreendente mundo dos mamulengos e por participarem de forma tão dedicada das oficinas de retorno com os professores de Glória do Goitá.

Agradeço ainda ao Mestre Zé Lopes (*in memoriam*) e sua família pela disponibilidade em nos contar sobre como sua história e a arte do mamulengo na cidade de Glória estão conectadas.

Agradeço à Prefeitura de Glória do Goitá, principalmente à Secretaria de Educação, em nome da Secretária Fátima Santana, que autorizou a realização da pesquisa e nos apoiou na realização das oficinas. Também agradeço imensamente à Diretora de Ensino, Profa. Joelma Farias, por me auxiliar nos contatos iniciais junto à Prefeitura, Secretaria e escolas, e por todo apoio durante as atividades no município.

Agradeço a todos os professores que aceitaram participar das entrevistas e que compareceram às oficinas de retorno. Fiquei emocionada em vários momentos! Vocês reforçaram em mim o sentimento de que a nossa missão, enquanto professores, é fazer a diferença na vida das pessoas. Presenciei tanto carinho pelos estudantes e tanta dedicação ao trabalho, que sempre voltava revigorada do campo de pesquisa. Também presenciei os desafios que vocês encaram todos os dias e sintam-se abraçados, vocês são muito fortes e especiais.

Agradeço demais aos amigos do Grupo de Estudos em Etnoecologia – GEE, Rayane Santos, Roberta Carvalho, Ezequiel da Silva Junior e Sofia Moura. Também agradeço a colaboração e apoio da Profa. Janaína Arandas e Profa. Norma Ribeiro, do Departamento de Zootecnia, principalmente da parte estatística do trabalho. Também agradeço aos estudantes do Prof. Thiago e do Prof. Gustavo, que sempre participavam de nossas apresentações internas.

Antes de chegar a Glória do Goitá, iniciei minha pesquisa no Agreste da Paraíba. Infelizmente não pude continuar por lá, mas agradeço imensamente aos Prof. Djair e a Diretora Arizonede da Escola Severino Teixeira (Areia – PB) e a Profa. Ana Maria e o Diretor Albertino da Escola Paulo Freire (Remígio – PB), por me receberem tão bem em suas escolas e suas salas de aula.

Em Remígio também fui recebida por uma família linda, da querida Vânia Santos e Ricardo Santos e seus filhos Manu, Yasmim e Lucas. Obrigada pela acolhida, pela amizade, pelos ensinamentos! Lavarei vocês no meu coração sempre.

Agradeço aos colegas de turma do PPGEtno pela colaboração, aos amigos de longa data Daniella Assis, Marcos Tavares e Ana Cláudia Luna Gusmão, às mães-amigas do Colégio Multivisão e aos colegas da Escola Profa. Aglaíres Silva da Cruz Moura e Escola Várzea Fria, principalmente aos amigos Aurelúcia Valéria, Suely Alves, José Moura, Ana Maria Silva e em especial a Patrícia Miranda (*in memorian*), é uma pena você não ter visto a sua amiga doutora, mas sei que ficou torcendo por mim aí de cima.

Por fim, agradeço à minha família pelo apoio de sempre, por compreenderem as ausências, o stress, a rotina corrida e por sempre tentar me ajudar de alguma forma. Agradecimento especial aos meus pais, Ana Lúcia de Melo Sotero e Sandovaldo Sotero, aos meus sogros, Marineide Silva e Reginaldo da Silva, ao meu marido Michael Silva e a minha pequena que vi crescer nesse processo, Sophia Sotero Silva, meu amor, foi por nós.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	11
1.1 OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS	13
1.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA	16
1.3 ESTRUTURA DA TESE.....	19
1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
1.1 ARTICULAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS LOCAIS E CIENTÍFICOS NOS AMBIENTES ESCOLARES.....	24
1.2 O PAPEL DO DOCENTE NA ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS	26
1.3 ARTICULAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS LOCAIS E CIENTÍFICOS, INTEGRAÇÃO E VALORIZAÇÃO CULTURAL.....	31
1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDO	36
2.1 CARACTERIZAÇÃO	36
2.2 CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL DO MAMULENGO E SEU RECURSO NATURAL ASSOCIADO (MULUNGU, <i>Erythrina velutina</i> Willd.) ...	38
2.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
CAPÍTULO 3: LOCAL AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE SCHOOL CONTEXT: CHARACTERIZATION AND CONTENT OF PUBLISHED WORKS .	45
ABSTRACT	46
BACKGROUND	47
METHODOLOGY	50
RESULTS.....	55
General characterization of works	55
Characterization of the objectives of the works.....	61
Inclusion of local knowledge in formal education systems	62
Theoretical bases of the works.....	64
Methodological contributions	69
DISCUSSION.....	79

CONCLUSIONS	84
DECLARATIONS.....	85
Ethics approval and consent to participate.....	85
Consent for publication.....	86
Availability of data and materials	86
Competing interests	86
Funding	86
Author's contributions	86
Acknowledgements.....	86
REFERENCES	87
CAPÍTULO 4: FROM MULUNGU TO MAMULENGO: THE ROLE OF TEACHERS IN CONNECTING KNOWLEDGE	109
INTRODUCTION.....	111
METHODS	113
Study area.....	113
Mamulengo Artistic-cultural context and Mulungu (<i>Erythrina velutina</i> Willd.) its associated natural resource	115
Data collection	118
Data analysis	120
RESULTS	122
Socioeconomic and work profile of teachers.....	122
Knowledge and application of local knowledge	125
Relationship between teacher profile and level of knowledge and application of local knowledge	128
Level of knowledge and application and postures of teachers towards local knowledge in the classroom	130
DISCUSSION.....	134
CONCLUSION	137
ACKNOWLEDGEMENTS.....	138
REFERENCES	138
CAPÍTULO 5: OFICINA DE RETORNO PARA OS DOCENTES	142
5.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146

CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	147
6.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS DA TESE.....	149
6.3 PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO	150
6.4 PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÕES FUTURAS	150
6.5 ORÇAMENTO (CUSTO DO PROJETO): CUSTOS ESTIMADOS DAS ATIVIDADES DE CAMPO E OFICINAS DE RETORNO.....	151
ANEXO A: FREQUÊNCIA DE TRABALHOS QUE RELACIONAM CONHECIMENTO LOCAL E CIENTÍFICO POR PERIÓDICO – LISTA COMPLETA.....	152
ANEXO B: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	156
ANEXO C: CONFIRMAÇÃO DE SUBMISSÃO.....	158

RESUMO

SOTERO, Maria Carolina; Dra; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Agosto, 2020; Interfaces da etnobiologia com a educação: o papel do docente na articulação entre os conhecimentos em um contexto artístico-cultural; Orientação: Maria Franco Trindade Medeiros e Ângelo Giuseppe Chaves Alves.

O conhecimento local é um objeto de estudo comum entre a etnobiologia e a educação. No ambiente escolar esse conhecimento pode articular-se com o científico no processo de ensino-aprendizagem. O professor exerce um papel importante nessa articulação e para realizá-la, faz-se necessário conhecer os aspectos ambientais e culturais (incluindo artísticos) das comunidades. Esse estudo objetivou apontar aspectos da relevância dos conhecimentos bioculturais no processo de ensino↔aprendizagem, bem como a importância do papel do docente na valorização dos contextos culturais e seus recursos naturais associados. Na 1ª fase realizou-se uma revisão sistemática de publicações que conectavam os conhecimentos locais e científicos no ambiente escolar, com buscas combinadas de 14 termos das etnociências com 20 termos da educação. As publicações foram caracterizadas quanto ao idioma, ano, autores, países de origem dos autores, locais das pesquisas, bases epistemológicas e técnicas de articulação e coleta de impressões sobre elas. Foram recuperadas 494 obras, 81% em inglês, primeira ocorrência em 1985, quatro autores com maior número de trabalhos, 64% com a primeira autoria de pesquisadores dos EUA, África do Sul, Brasil, Canadá e Austrália. As bases teóricas: Multiculturalismo, Teoria de Aprendizagem de Vygotsky, Teoria Pós-Colonial, Construtivismo, Pedagogia Crítica e Teoria da Argumentação estiveram presentes em metade das obras. Formação de professores e entrevistas configuraram-se como ferramentas importantes na aplicação e coleta de impressões das articulações entre os conhecimentos, respectivamente. Na 2ª fase, foram entrevistados docentes do município de Glória do Goitá (Brasil), profissionais inseridos em um contexto artístico cultural marcante: a arte do mamulengo, manifestação cultural popular em que artistas utilizam bonecos de madeira para relatar comicadamente o cotidiano. As perguntas versavam sobre seus conhecimentos a respeito do contexto artístico-cultural e a aplicação do conhecimento local em sala de aula. As respostas foram submetidas à análise de conteúdo e foi proposto o índice Nível de Conhecimento e Aplicação (NCA) dos professores com o conhecimento local. Foram entrevistados 79 professores, 97% disseram conhecer algo sobre mamulengo, 52% já haviam trabalhado com o tema, 87% conheciam os recursos e 53% sabiam que a espécie utilizada era o mulungu (*Erythrina velutina* Willd.). Os valores mais baixos do NCA estavam relacionados com professores mais jovens, com menor escolaridade, de escolas rurais e atuantes no sistema multisseriado. Os maiores valores de NCA relacionaram-se com respostas de articulações mais completas entre conhecimentos. O cenário das pesquisas que articulam os conhecimentos locais com os científicos é diverso e encontra-se em expansão. O caráter interdisciplinar das pesquisas indica que etnobiólogos interessados nesse campo podem se beneficiar de pontos de vistas de várias áreas. É preciso haver um aprofundamento nas questões epistemológicas. O perfil socioeconômico e laboral dos professores parece influenciar seus conhecimentos sobre o meio sociocultural no qual estão inseridos, bem como na articulação desses conhecimentos em sala de aula. Professores que mais conhecem e aplicam os conhecimentos relacionados ao contexto artístico-cultural parecem tender a articular os conhecimentos científicos e locais de maneira mais completa. A combinação de arte, cultura popular, ciência e educação parece ser um caminho para uma educação mais plural, que reconhece, acolhe e usa o conhecimento local e seus detentores no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Revisão Sistemática, Ensino-Aprendizagem, Conexão de Saberes, Mamulengo, *Erythrina velutina* Willd.

ABSTRACT

SOTERO, Maria Carolina; Dra; Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2020, August; Interfaces of ethnobiology with education: the role of the teacher in the articulation between knowledge in an artistic-cultural context; Orientação: Maria Franco Trindade Medeiros e Ângelo Giuseppe Chaves Alves.

Local knowledge is an object of common study between ethnobiology and education. In the school environment, this knowledge can be combined with scientific knowledge in the teaching-learning process. The teacher plays an important role in this articulation and to carry it out, it is necessary to know the environmental and cultural (including artistic) aspects of the communities. This study aimed to point out aspects of the relevance of biocultural knowledge in the teaching↔learning process, as well as the importance of the teacher's role in valuing cultural contexts and their associated natural resources. In the 1st phase there was a systematic review of publications that connected local and scientific knowledge in the school environment, with combined searches of 14 terms from ethnosciences with 20 terms from education. The publications were characterized according to the language, year, authors, countries of origin of the authors, places of research, epistemological bases and techniques of articulation and collection of impressions about them. 494 works were recovered, 81% in English, first occurrence in 1985, four authors with the largest number of works, 64% with the first authorship by researchers from the USA, South Africa, Brazil, Canada and Australia. The theoretical bases: Multiculturalism, Vygotsky's Theory of Learning, Post-Colonial Theory, Constructivism, Critical Pedagogy and Theory of Argumentation were present in half of the works. Teacher training and interviews were configured as important tools in the application and collection of impressions of the articulations between the knowledge, respectively. In the 2nd phase, teachers from the municipality of Glória do Goitá (Brazil) were interviewed, professionals inserted in a remarkable cultural artistic context: the art of mamulengo, a popular cultural manifestation in which artists use wooden dolls to comically report their daily lives. The questions were about their knowledge of the artistic-cultural context and the application of local knowledge in the classroom. The responses were subjected to content analysis and the Level of Knowledge and Application (LKA) index of teachers with local knowledge was proposed. 79 teachers were interviewed, 97% said they knew something about mamulengo, 52% had already worked with the theme, 87% knew the resources and 53% knew that the species used was mulungu (*Erythrina velutina* Willd.). The lowest values of the LKA were related to younger teachers, with less education, from rural schools and working in the multiseriate system. The highest LKA values were related to more complete articulation responses between knowledge. The research scenario that articulates local and scientific knowledge is diverse and is expanding. The interdisciplinary nature of the research indicates that ethnobiologists interested in this field can benefit from points of view in several areas. There needs to be a deepening of epistemological questions. The socioeconomic and work profile of teachers seems to influence their knowledge about the socio-cultural environment in which they are inserted, as well as in the articulation of this knowledge in the classroom. Teachers who know more and apply knowledge related to the artistic-cultural context seem to tend to articulate scientific and local knowledge more completely. The combination of art, popular culture, science and education seems to be a path to a more plural education, which recognizes, welcomes and uses local knowledge and its holders in the teaching-learning process.

Keywords: Systematic Review, Teaching-Learning, Knowledge Connection, Mamulengo, *Erythrina velutina* Willd.

INTRODUÇÃO GERAL

A forte imposição cultural europeia sofrida por diversos territórios, hoje países, em seus processos históricos de colonização, desenvolveu um pensamento dominante de que somente os conhecimentos gerados num contexto escolar são válidos e úteis ao desenvolvimento humano (BAPTISTA, 2015). Assim, o subjulgamento dos demais tipos de conhecimento desqualifica outras formas de compreender o mundo (COBERN; LOVING, 2001).

Essa imposição é uma forma de manutenção das estruturas de dominação sobre os povos dominados, detalhada por Freire (1987). Porém, ainda de acordo com o autor, através da construção de uma educação como prática de liberdade para esses povos subjulgados, pode-se criar um processo dialógico que os levem a transposição das situações limites que os aprisionam.

Assim, em um processo educativo não se pode esperar resultados positivos de um programa curricular que não leve em consideração as visões de mundo que tenha ou esteja tendo o povo ao qual se destina (FREIRE, 1987), desta forma para os conteúdos científicos não cheguem a esses povos como imposição cultural é preciso que dialoguem com seus conhecimentos, gerados através das suas práticas cotidianas.

Trabalhos que propõe a utilização dessas outras formas de conhecimento no processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos vêm adotando conceitos e metodologias da etnobiologia (BAPTISTA; EL-HANI, 2009; CHANDRA, 2014; COST, 2015; EL-HANI; MORTIMER, 2007; KIM; DIONNE, 2014; KIMMERER, 2002; KIMMERER, 2012; SNIVELY; CORSIGLIA, 2001). A justificativa da inclusão da etnobiologia nesse processo reside em sua própria essência, já que a mesma realiza investigações dialógicas entre o contexto cultural e o biológico, sendo definida como o estudo das interações dos grupos humanos com o ambiente (ALBUQUERQUE; ALVES, 2014). Por essa natureza da etnobiologia, através da sua inserção no campo da educação, têm sido geradas informações úteis que são empregadas na construção de conhecimentos científicos. Esse diálogo é importante na formação do indivíduo, ao passo que amplia sua diversidade cultural, suas práticas e inovações em seu cotidiano (COST, 2015).

Vale salientar que a história da etnobiologia perpassa por estudos no campo da antropologia, botânica econômica, etnobotânica e etnozootologia (CASTETTER, 1944), com contribuições, também, da etnoecologia (WOLVERTON, 2013).

A pluralidade de abordagens através desses campos ao mesmo tempo que evidencia a potencialidade de diferentes abordagens, dificulta a aglutinação de sistematização de informações desse campo. Dificuldade que pode ser diminuída através de estudos de revisão sistemática que estejam atentos a esse fator e que consigam proporcionar uma visão panorâmica dos cenários dessas pesquisas.

No contexto de articulação entre os conhecimentos científicos e não científicos a escola configura-se como local potencial para esse processo. De acordo com Libâneo (2012) a escola deve ser entendida como local de formação cultural e científica, onde os estudantes poderão se apropriar de experiências sociais desenvolvidas, que considerem, ao mesmo tempo, o contexto sociocultural concreto deles, interligando o mundo do conhecimento sistematizado (acadêmico) com as formas de conhecimento local.

Na perspectiva dos professores, acredita-se que estes devem valorizar suficientemente a ambiência de onde exercerão suas ações educativas, reconhecendo os modos de vida, costumes e geografia das comunidades que atenderão, a fim de trabalharem com os conhecimentos científicos mais interessantes a estes contextos, como também incorporar os conhecimentos locais em sua prática (NÚÑEZ, 2008). A utilização, por parte dos professores, de estratégias que integrem os conhecimentos vem sendo apontada por alguns estudos como uma prática pedagógica que permite que os alunos em sala de aula se sintam contemplados (COLES-RITCHIE; MONSON; MOSES, 2015; SERAPHIN, 2014), bem como fortalecem a parceria família-escola (COLES-RITCHIE; MONSON; MOSES, 2015). Assim, integrar os conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem exige dos docentes noções dos aspectos ambientais e culturais (incluindo artísticos) das comunidades.

É importante salientar que o conhecimento e uso das informações (traços culturais) por parte do indivíduo, sofre influência de fatores, tais como: seu local de origem, gênero, idade, etnia, renda, escolaridade, urbanização, percepção humana, bem como também da maneira de como essas informações foram transmitidas (SANTORO *et al.*, 2018). Assim, docentes não estão isentos de sofrer tais influências em relação às informações que precisariam conhecer sobre o contexto dos estudantes e assim terem a oportunidade de articulá-los. Porém, os estudos que articulam os conhecimentos locais e científicos no processo de ensino-aprendizagem, até o momento, não exploraram a influência dos fatores socioambientais e nem laborais nos docentes.

A concepção de “contexto artístico-cultural” que adotaremos em nosso trabalho, parte do princípio de que a cultura é o conjunto de todos os aspectos que formam a realidade social de um povo, incluindo seus conhecimentos, ideias e crenças, sendo a

arte uma forma de expressá-los (SANTOS, 1987) e que desperta sentimentos admirativos (COLI, 1995).

Neste trabalho, mergulharemos no contexto artístico cultural do “mamulengo” como situação exemplar na cidade de Glória do Goitá, Zona da Mata de Pernambuco, Brasil.

Mamulengo é nome dado a um tipo de representação dramática popular, que também dá nome aos bonecos de madeira utilizados para representá-la (BORBA-FILHO, 1966). Na principal obra dedicada a essa expressão artístico-cultural, intitulada “Fisionomia e Espírito do Mamulengo”, o autor Hermilo Borba Filho, relata que o mamulengueiro (artista que faz o espetáculo) chega, arma sua tenda ao ar livre ou em uma sala e inicia o espetáculo com a participação da plateia, usando bonecos que representam histórias na maioria das vezes improvisadas, com críticas a pessoas e entidades, com música e dança (BORBA-FILHO, 1966).

Além da peculiaridade do fato do mamulengo retratar a realidade local, essa expressão artístico-cultural também interage com o sistema socioecológico do lugar através do uso e manipulação de um recurso natural para a confecção dos bonecos: a madeira de uma espécie arbórea típica da região, *Erythrina velutina* Willd., com nomenclatura local de “mulungu”.

1.1 OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS

Vários trabalhos demonstram a importância de se trazer os conhecimentos locais para as salas de aula, seja na aproximação e valorização dos conhecimentos que permeiam a comunidade, como forma de aproximá-la da escola, ou ainda, como forma de facilitar o entendimento dos conhecimentos científicos.

No entanto, até o momento do desenvolvimento da presente tese, não havia um estudo analítico acerca deste hall de publicações em torno desta temática. Deste modo, observamos a necessidade de sistematizar a literatura existente que versava sobre a articulação entre os conhecimentos, verificando quais os principais objetivos dessas pesquisas, quais as principais metodologias utilizadas para a articulação dos conhecimentos em sala de aula, quais as principais bases epistemológicas que nortearam tais trabalhos e quais os benefícios apontados pelos pesquisadores a partir dessa articulação. Também era preciso conhecer as características de tais publicações: em qual idioma foram escritas, como se distribuíram ao longo do tempo, quais autores se

destacaram nessa temática, quais os meios de divulgação, qual a origem dos autores e quais locais foram pesquisados.

Desta forma, essa tese contribui com a temática a partir dessa sistematização, realizada com buscas em diversas áreas de conhecimento, partindo da etnobiologia, verificando tendências, estratégias e lacunas na conexão entre os conhecimentos locais e científicos.

Especificamente, o primeiro objetivo da tese foi realizar uma revisão sistemática da literatura que apresentava articulações entre os conhecimentos locais e científicos, visando um aprofundamento dessa relação, tanto do ponto de vista teórico como prático.

Para realizar esse objetivo, foram traçadas as seguintes perguntas norteadoras: (1) Quais são as características gerais do conjunto de publicações que articulam conhecimentos locais e científicos no processo de ensino-aprendizagem? (2) Quais são os argumentos mais usados pelos autores sobre a relevância das articulações entre os tipos de conhecimento na educação formal? (3) Quais são os aportes teóricos e metodológicos utilizados pelos autores na abordagem dessas articulações?

Ao nos aprofundarmos na temática, percebemos o papel fundamental do docente nesse processo de articulação entre os conhecimentos, ao mesmo tempo em que refletimos sobre as influências que esse importante elemento do processo de ensino-aprendizagem sofre, desde a sua formação, perpassando por suas condições de trabalho e principalmente do meio sociocultural e ambiental em que está inserido.

Ponderamos que docentes da educação básica, normalmente, não possuem uma formação de carácter interdisciplinar que contemple as etnociências. Desta forma, é possível que muitos não compreendam a importância da articulação entre os conhecimentos locais e científicos em sala de aula. Como consequência desse processo, existe a possibilidade de que esses profissionais não percebam a pertinência da busca por uma formação mais plural dos discentes, da integração escola-comunidade e da valorização dos conhecimentos tradicionais dos estudantes.

Vale salientar que os professores passam anos em uma mesma unidade escolar, mas muitas vezes não são provenientes da comunidade onde ela está inserida, possuindo, desta forma, bases culturais diferentes em relação aos seus estudantes.

Considerando este cenário, verificamos a pertinência de se desenvolver um estudo que envolvesse a articulação entre conhecimentos científicos e locais, com foco nos docentes, considerando-os como elementos-chave para a realização da conexão de saberes.

Com esse foco nos docentes, percebemos que era pertinente entender o que poderia influenciá-los a realizarem ou não tais articulações entre conhecimentos. Os fatores mais basais, tais como idade, grau de instrução e formação inicial, por exemplo, foram considerados, já que a literatura no campo das etnociências vastamente já os apresentou como influenciáveis nas percepções, motivações e atitudes das pessoas. Porém, enxergamos uma possível influência pouco explorada, a do contexto artístico cultural.

Desta forma, a presente tese também traz contribuições sobre a influência de um contexto artístico-cultural marcante sobre a postura dos docentes frente aos conhecimentos locais, atrelada aos seus perfis em relação ao conhecimento e aproximação com esse contexto. Na pesquisa em questão, analisamos como situação exemplar de cultura popular, a “cultura do mamulengo” no município de Glória do Goitá.

Diante do exposto, esse estudo também teve por objetivo analisar as articulações entre os conhecimentos locais e científicos no ambiente escolar, no processo de ensino↔aprendizagem, bem como a influência do contexto artístico-cultural sobre os docentes em situações em que essa conexão pode ser estabelecida. De maneira mais específica, buscamos identificar a aproximação dos professores com a temática do mamulengo, a partir dos conhecimentos que os mesmos possuem sobre essa manifestação cultural e seu recurso natural associado (*Erythrina velutina* Willd., o mulungu), bem como a influência desse contexto sobre suas posturas frente aos conhecimentos locais.

Nesta segunda parte da pesquisa, agora com foco na postura dos docentes frente aos conhecimentos locais, as perguntas que nortearam o estudo foram: (1) O perfil socioeconômico e laboral do docente influenciará seu conhecimento acerca do contexto artístico-cultural local e a aplicação desse conhecimento em sua prática docente? (2) Docentes que apresentam um maior conhecimento e aplicação dos conhecimentos do contexto artístico-cultural local serão mais propensos a realizarem articulações mais completas entre os conhecimentos locais em sua prática docente futura?

Em suma, os dados da revisão sistemática sobre a conexão de saberes e das entrevistas com os docentes, sobre a influência do contexto artístico cultural, buscaram alcançar o objetivo geral da presente tese, que era: apontar aspectos da relevância dos conhecimentos bioculturais no processo de ensino↔aprendizagem, bem como a

importância do papel do docente na valorização dos contextos culturais e seus recursos naturais associados.

1.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Os estudos que conectam conhecimentos locais e científicos no contexto escolar são numerosos, porém muito dispersos em vários campos de estudo. Devido ao caráter interdisciplinar, estudos com esse viés possuem diversos objetivos, concentrados em suas áreas específicas (educação, saúde, linguística, ambiental, etc.). Desta forma, diante dessa dificuldade de compreender o cenário geral dessas pesquisas, pesquisadores interessados nesses estudos podem correr o risco de ficarem fixados em apenas uma das vertentes desse campo, deixando de conhecer o universo mais amplo da temática.

Assim, com a finalidade compreender o cenário geral das pesquisas interessadas nessa temática, não só dentro do campo da etnobiologia, mas de outras áreas de conhecimento, na primeira fase desse estudo realizou-se uma revisão sistemática da literatura em que a conexão de conhecimentos é estabelecida no processo de ensino-aprendizagem, no contexto escolar.

Revisões sistemáticas podem fornecer uma visão mais clara e abrangente sobre determinado tópico, sua função é avaliar e agrupar as evidências empíricas relevantes (PERICIC; TANVEER, 2019), documentar lacunas (HOPP, 2009) e desenvolver um resumo meticuloso das pesquisas disponíveis a fim de elucidar um determinado problema de pesquisa (CLARKE, 2011).

Uma revisão sistemática deve possuir objetivos claros e critérios pré-determinados, com metodologia que seja transparente e reproduzível e deve ser realizada de maneira rigorosa, a fim de localizar todos os estudos dentro dos objetivos da pesquisa (CLARKE, 2011).

Outros benefícios relacionados às revisões sistemáticas referem-se à formação do pesquisador. Esse tipo de pesquisa pode refinar seus conhecimentos dentro da área de interesse, propiciar o desenvolvimento de novas ideias de pesquisa e a construção de habilidades críticas a partir da síntese da literatura existente (PERICIC; TANVEER, 2019).

A segunda fase desse estudo contemplou pesquisas em campo, onde foram realizadas entrevistas com professores no município de Glória do Goitá. Essa é forma básica de obtenção de dados, das mais utilizadas pelos pesquisadores, que permite a

obtenção de uma grande quantidade de informações (BRITTO JÚNIOR; FERES JÚNIOR, 2011).

A entrevista consiste em um encontro entre duas pessoas, em que através de uma conversa profissional, uma delas obtém informações sobre determinada temática ou problema (MARCONI; LAKATUS, 2002). Porém, de acordo com Albuquerque, Lucena e Alencar (2010), essa metodologia, apesar de parecer simples, apresenta muitas sutilezas e detalhes os quais o pesquisador deve estar atento.

Existem vários vieses que podem prejudicar a aplicação eficaz dessa metodologia, sendo elas: o comportamento do pesquisador, perguntas mal formuladas ou a forma inadequada de perguntá-las, interpretação equivocada do pesquisador de acordo com suas percepções a respeito do meio cultural do entrevistado, e a presença de outra pessoa no momento da entrevista (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010).

De acordo com Marconi e Lakatus (2002) existem dois tipos básicos de entrevistas, a estruturada e a não estruturada. Basicamente na primeira o pesquisador segue um roteiro pré-estabelecido, sem modificar as perguntas no momento da entrevista, nem alterar a ordem em que aparecem; na segunda, o pesquisador conduz a entrevista pelo caminho que julgar mais adequado, de forma mais aberta. Albuquerque, Lucena e Alencar (2010) indicam a existência de um terceiro tipo, a entrevista semiestruturada, em que as perguntas são parcialmente formuladas antes das atividades de campo, com a possibilidade de flexibilização dessas perguntas e/ou do aprofundamento do pesquisador em determinados pontos do seu interesse no momento de aplicação da técnica.

Considerando estas características, a técnica utilizada nesse estudo foi a de entrevista semiestruturada. Essa técnica também é a mais indicada em casos onde não existe a possibilidade de se entrevistar a mesma pessoa em mais de uma ocasião (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010), como foi o caso dos professores do município de Glória do Goitá, já que seria inconveniente abordá-los em mais de um momento, pois isso exigia a interrupção da aula.

A técnica de entrevista também apresenta desvantagens ou dificuldades em sua aplicação, tais como: desentendimento entre as partes devido a formas específicas de se expressarem; falsas interpretações; pré-julgamento do entrevistado por parte do entrevistador; indisposição do entrevistado em fornecer as informações ou até omiti-las; falta de controle do entrevistado das circunstâncias em que a entrevista está sendo

realizada; e o tempo, geralmente longo, para a realização dessa técnica (MARCONI; LAKATUS, 2002).

Diante dessas limitações, as entrevistas foram aplicadas somente pela autora, que também é professora da educação básica e estava familiarizada com a rotina e expressões típicas do ambiente escolar. Também buscou-se realizar as entrevistas de maneira discreta e sem interferência dos estudantes, quando possível até mesmo fora das salas de aula. A fim de não realizar as entrevistas em momentos muito inconvenientes ao entrevistado, o que poderia fazer com que ele omitisse informações ou respondesse as perguntas sem critérios, evitou-se chegar às escolas em horários como início e saída de turno ou no intervalo das aulas (recreio).

As entrevistas foram submetidas à análise de conteúdo, caracterizada como um instrumento metodológico aplicado para conteúdos diversificados, em que são obtidas frequências e até mesmo a construção de modelos que caracterizam a realidade pesquisada (BARDIN, 2011).

A análise de conteúdo foi a técnica escolhida para essa etapa, devido à diversidade de possíveis respostas dos docentes já previstas, pois se tratavam de entrevistas semiestruturadas. Através dessa técnica buscamos ter a representatividade das respostas mais ocorrentes, mas sem deixar de registrar aquelas muito específicas, que normalmente em um formulário estruturado seriam classificadas somente como o item “outros”.

Nessa técnica de análise, primeiro é feita uma leitura flutuante, em que o pesquisador começa a entender qual será o comportamento das respostas dos participantes, em seguida são estabelecidos critérios de classificação das respostas, que posteriormente são sistematizadas em grades (quadros) a fim de entender as várias tendências e a formação de conjuntos de respostas (BARDIN, 2011).

Após a análise do conteúdo, são obtidos dados brutos que serão tratados através de operações estatísticas simples (porcentagens) ou complexas (análises fatoriais), que permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, evidenciando as informações fornecidas pela análise. Os dados também podem ser submetidos a testes estatísticos (BARDIN, 2011).

A análise de correspondência foi aplicada tanto na primeira fase da tese (revisão) quanto na segunda (entrevistas com docentes). Essa técnica relaciona todas as categorias da variável localizada na linha, com todas as categorias da variável localizada na coluna, gerando uma representação gráfica, em que categorias com localização

próximas têm relações mais fortes do que aquelas as que se apresentam mais afastadas (BATISTA; ESCUDER; PEREIRA, 2004).

Para os dados obtidos na revisão sistemática foi necessária a aplicação dessa ferramenta, para relacionar as variáveis “países de origem dos pesquisadores” e “países pesquisados”.

Por se tratarem de duas variáveis relacionáveis, somente a contabilização de suas frequências não demonstraria graficamente a relação existente entre elas, podendo até mesmo levar o leitor a interpretações equivocadas, tal como pensar que todos os pesquisadores do país de origem com maior frequência teriam realizado suas pesquisas no país pesquisado com maior frequência.

Na segunda parte da tese, a análise de correspondência foi realizada para definição do perfil dos docentes e seus níveis de conhecimento e aplicação dos contextos artístico-cultural local, bem como também para relacionar esses níveis com os tipos de posturas dos docentes frente aos conhecimentos locais.

1.3 ESTRUTURA DA TESE

A tese está estruturada em seis capítulos, os quais discorrem sobre os seguintes assuntos:

O **capítulo 1** refere-se à fundamentação teórica da tese, apresentando a temática, tratando das articulações entre os conhecimentos locais e científicos no processo de ensino-aprendizagem. O capítulo traz, ainda, experiências exitosas de pesquisas que realizaram essa conexão, bem como trata da importância do docente nesse processo.

O **capítulo 2** traz a caracterização do local de estudo da segunda fase da tese, a cidade de Glória do Goitá, Pernambuco, Brasil, descrevendo sua localização geográfica e seus contextos socioeconômico, ambiental e artístico-cultural. Sobre esse último ponto, o capítulo se aprofunda, nas características da expressão artística do mamulengo, tratando da sua origem, suas características e sua associação com o município.

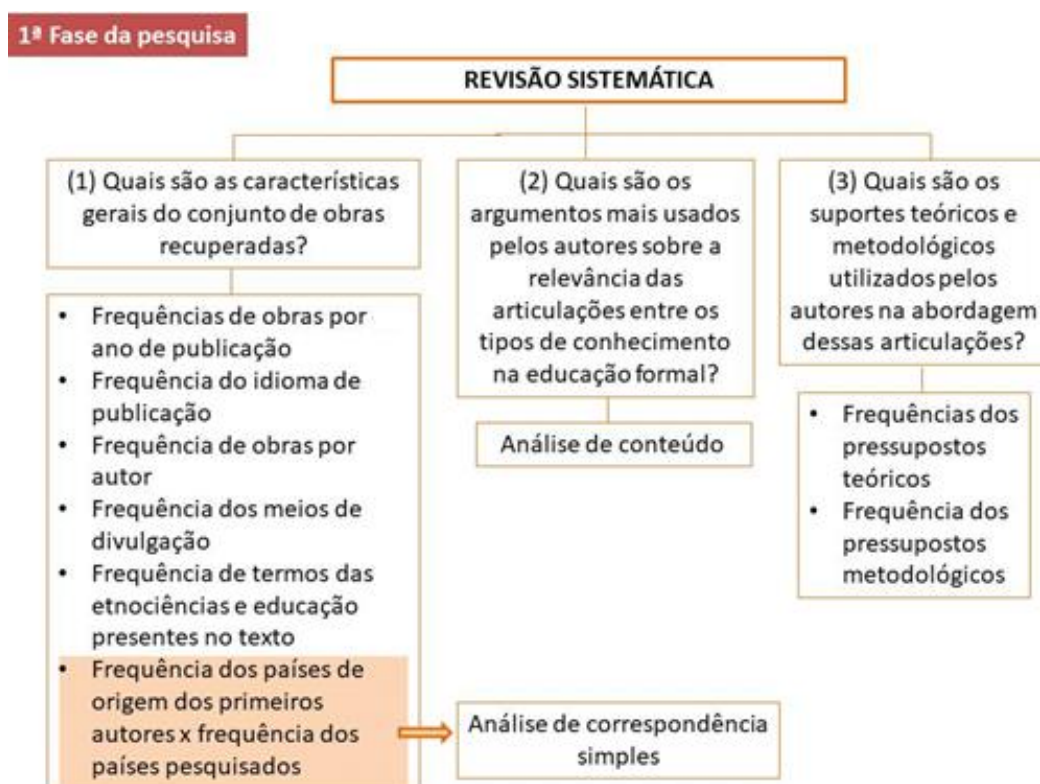
No **capítulo 3**, intitulado *Local and scientific knowledge in the school context: characterization and content of published works*, é apresentada uma revisão sistemática da literatura disponível, em quatro bases de busca, em que os conhecimentos locais e científicos foram conectados no processo de ensino-aprendizagem, dentro do ambiente escolar (Figura 1). Este capítulo foi publicado no periódico *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, em maio de 2019.

Além de realizar um histórico de pesquisas com esse viés, também foi feita a caracterização das obras publicadas nessa linha de investigação (idioma que foram escritas, suas formas de divulgação, autores, ano de publicação, origem dos primeiros autores e países que foram pesquisados).

Em relação aos conteúdos das obras foram analisados seus objetivos, e realizado um levantamento dos seus aportes teóricos e metodológicos.

Neste capítulo a temática é aprofundada com base no levantamento das obras em nível mundial, apontando as tendências das pesquisas dentro da nossa linha de investigação, bem como indicações para pesquisas futuras.

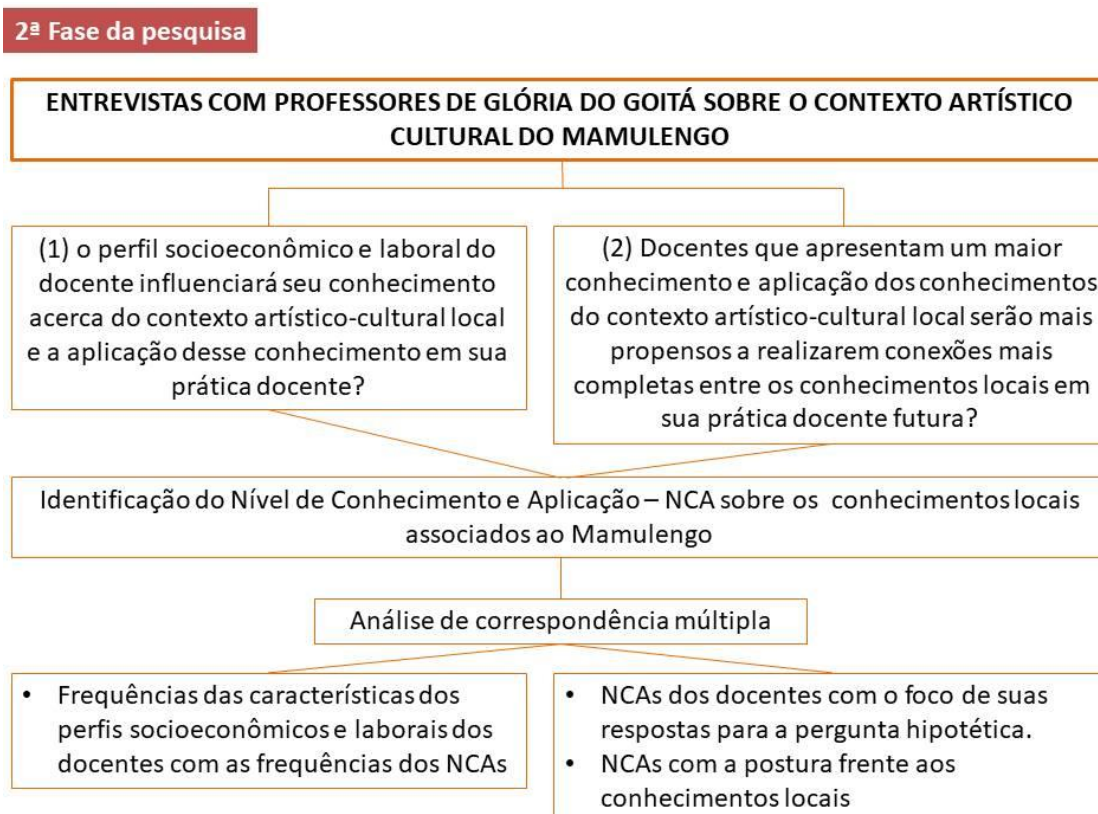
Figura 1. Mapa conceitual do capítulo 3, *Local and scientific knowledge in the school context: characterization and content of published works*, referente à estrutura da primeira etapa da pesquisa, representando suas questões norteadoras e metodologia de coleta e análise para elucidá-las



O capítulo 4 intitula-se *From mulungu to mamulengo: the role of teachers in connecting knowledge*. Neste capítulo são respondidas as questões norteadoras da 2ª fase da pesquisa, focando em um dos resultados obtidos na 1ª fase da pesquisa, que foi a caracterização do professor como elemento-chave na conexão entre os conhecimentos locais e científicos (Figura 2). Além disso, o capítulo também analisa a influência de um contexto artístico-cultural marcante sob a maneira de como os docentes podem reagir aos conhecimentos locais em suas salas de aula. Para isso, foi analisada a situação

exemplar da cultura popular, na expressão artística do mamulengo, no município de Glória do Goitá – PE e entrevistados os professores das escolas públicas do Ensino Fundamental da cidade.

Figura 2. Mapa conceitual do capítulo 4, *From mulungu to mamulengo: the role of teachers in connecting knowledge*, referente à estrutura da segunda etapa da pesquisa, representando suas questões norteadoras e metodologias de coleta e análise para elucidá-las.



Para o **capítulo 5** foi feita uma proposta de composição em torno de uma narrativa das atividades de retorno da pesquisa, realizadas com os professores do município de Glória do Goitá, em parceria com os mamulengueiros da Associação de Mamulengueiros do município e com a Secretaria de Educação municipal.

Por fim, como fechamento, no **capítulo 6** são colocadas as ideias referentes às considerações finais da tese, conectando resultados de ambas as fases da pesquisa.

1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, Â. G. C. O que é etnobiologia? In: ALBUQUERQUE, U. P. (Ed.). **Introdução à etnobiologia**. Recife: NUPPEA, 2014. p. 17–22.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Livro métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010. p. 41–64.
- BAPTISTA, G. C. S. Introdução. In: **Contribuições da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015. p. 175.
- BAPTISTA, G. C. S.; EL-HANI, C. The Contribution of Ethnobiology to the Construction of a Dialogue Between Ways of Knowing: A Case Study in a Brazilian Public High School. **Science & Education**, v. 18, n. 3, p. 503–520, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3o ed. Lisboa: Edições, 2011.
- BATISTA, L. E.; ESCUDER, M. M. L.; PEREIRA, J. C. R. A cor da morte: Causas de óbito segundo características de raça no Estado de São Paulo, 1999 a 2001. **Revista de Saude Publica**, v. 38, n. 5, p. 630–636, 2004.
- BORBA-FILHO, H. **Fisionomia e espírito do mamulengo: o teatro popular do Nordeste**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1966.
- BRITTO JÚNIOR, Á. F. DE; FERES JÚNIOR, N. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, v. 7, n. 7, p. 237–250, 2011.
- CASTETTER, E. F. The Domain of Ethnobiology. **The American Naturalist**, v. 78, n. 775, p. 158–170, 1944.
- CHANDRA, D. V. Re-examining the importance of indigenous perspectives in the western environmental education for sustainability: “From tribal to mainstream education”. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 16, n. 1, p. 117–127, 2014.
- CLARKE, J. What is a systematic review. **Evidence-Based Nursing**, v. 14, n. 3, p. 64, 2011.
- COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50–67, 2001.
- COLES-RITCHIE, M.; MONSON, B.; MOSES, C. Drawing on Dynamic Local Knowledge Through Student-Generated Photography. **Equity and Excellence in Education**, v. 48, n. 2, p. 266–282, 2015.
- COLI, J. **O Que é Arte**. 15a ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1995.
- COST, D. S. The role of public education in governance for resilience in a rapidly changing arctic. **Ecology and Society**, v. 20, n. 3, p. 1–11, 2015.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 3, p. 657–702, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HOPP, L. The role of systematic reviews in teaching evidence-based practice. **Clinical Nurse Specialist**, v. 23, n. 6, p. 321–322, 2009.

KIM, E.-J. A.; DIONNE, L. Traditional Ecological Knowledge in Science Education and Its Integration in Grades 7 and 8 Canadian Science Curriculum Documents. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 14, n. 4, p. 311–329, 2014.

KIMMERER, R. W. Weaving Traditional Ecological Knowledge into Biological Education: A Call to Action. **BioScience**, v. 52, n. 5, p. 432, 2002.

KIMMERER, R. W. Searching for synergy: Integrating traditional and scientific ecological knowledge in environmental science education. **Journal of Environmental Studies and Sciences**, v. 2, n. 4, p. 317–323, 2012.

LIBÂNEO, J. C. As relações dentro-fora da escola ou as interfaces entre práticas socioculturais e ensino. In: LIBÂNEO, J.; ALVES, N. (Eds.). **Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012.

MARCONI, M. DE A.; LAKATUS, E. M. Técnicas de pesquisa. In: **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 62–137.

NÚÑEZ, J. Prácticas sociales campesinas: saber local y educación rural. **Investigación y Postgrado**, v. 23, n. 2, p. 45–89, 2008.

PERICIC, T. P.; TANVEER, S. Why systematic reviews matter. **Elsevier Connect**, p. 1–12, 2019.

SANTORO, F. R. *et al.* Teoria da evolução cultural: fundamentos. In: FERREIRA-JÚNIOR, W. S.; ALBUQUERQUE, U. P. DE (Eds.). **Fundamentos de etnobiologia evolutiva** - Volume 1. Recife: NUPPEA, 2018. p. 59–96.

SANTOS, J. L. DOS. **O que é cultura**. 6. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.

SERAPHIN, K. D. Where are you from? writing toward science literacy by connecting culture, person, and place. **Journal of Geoscience Education**, v. 62, n. 1, p. 11–18, 2014.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, n. 1, p. 6–34, 2001.

WOLVERTON, S. Ethnobiology 5 : Interdisciplinarity in an Era of Rapid Environmental Change. **Ethnobiology Letters**, p. 21–25, 2013.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os eixos teóricos que nortearam a tese foram aqueles que tratavam da conexão de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Assim, a fim de contemplar este cenário teórico, ainda que sem a pretensão de abranger todas as possibilidades de aprofundamento existentes para o tratamento da temática enfocada na tese, este capítulo foi organizado da seguinte maneira:

Primeiramente será apresentado um panorama de como os trabalhos têm entendido a incorporação dos conhecimentos locais nos ambientes escolares no processo de ensino-aprendizagem. Em seguida, serão tecidos comentários acerca do papel dos docentes na busca de uma educação que valorize aspectos culturais e seus conhecimentos locais. Por fim, serão apontados alguns exemplos de pesquisas que realizaram a articulação entre os conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem, e que ao final relataram os resultados alcançados a partir dessa articulação.

1.1 ARTICULAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS LOCAIS E CIENTÍFICOS NOS AMBIENTES ESCOLARES

Os ambientes escolares são espaços onde os estudantes e docentes têm a oportunidade de perceberem na prática como a ciência e outras formas de conhecimento se beneficiam mutuamente (COBERN; LOVING, 2001).

Porém, estudos apontam a existência de uma clivagem entre a vida escolar, apoiada somente nos conteúdos científicos, e a vida cotidiana dos alunos, apoiada nos conhecimentos locais, que nem sempre são chamados a dialogar (BEJARANO *et al.*, 2014; MACK *et al.*, 2012).

Por vezes são relatadas situações de conexão assimétrica, em que no processo de ensino-aprendizagem a inclusão dos conhecimentos locais é realizada de modo a “se encaixar” na ciência, sob as condições de respeito aos limites estabelecidos e perpetuação da autoridade dos conhecimentos científicos (MCKINLEY, 2005).

A escolarização tem sido analisada de duas formas distintas em relação aos conhecimentos locais: ora como uma das causas de sua erosão, à medida que abre um leque às novas gerações sobre outras formas de ver o mundo, ora como possível solução contra o seu desaparecimento, sob a condição de um currículo que valorize a cultura local e suas peculiaridades (REYES-GARCÍA *et al.*, 2010).

De acordo com Govender (2009) um currículo de ciência que inclua os conhecimentos locais dos estudantes, reconhecendo suas visões de mundo, cria uma plataforma para discussão de “diferentes maneiras de conhecimento” e incentiva o pensamento crítico, atraindo e mantendo mais estudantes nas aulas de ciências.

A inclusão dos conhecimentos locais no processo de ensino-aprendizagem pode facilitar a compreensão dos sujeitos em formação sobre as concepções da ciência, muitas vezes distantes de suas vivências, bem como pode ser o primeiro passo para abrir portas à alfabetização científica (SERAPHIN, 2014). Os saberes locais constituem, assim, um subsídio pedagógico, instrucional e comunicativo para o educador (DEI, 2002).

Articular os conhecimentos locais com os científicos conduz os estudantes a uma visão mais ampla do mundo (KIM; DIONNE, 2014), bem como incentiva o respeito às formas de pensamento socialmente construídas. É preciso reforçar que os discentes são sujeitos socioculturais que ao serem incluídos no ambiente escolar, trazem consigo saberes, culturas e projetos mais ou menos conscientes, fruto de suas experiências (OLIVEIRA; FERREIRA, 2017).

De um modo geral, as pesquisas que realizaram articulações entre os conhecimentos locais e científicos no ambiente escolar possuem objetivos variados, tais como análise da transmissão do conhecimento local no ambiente escolar (p. ex., LADIO; MOLARES (2013), a influência da educação formal na perda dos conhecimentos tradicionais (p. ex., BRUYERE; TRIMARCO; LEMUNGESI (2016), aplicação de sequências didáticas (p. ex., VALDERRAMA-PÉREZ; ANDRADE; EL-HANI (2015), levantamento dos benefícios no estabelecimento dessas conexões, sendo um deles a construção de um processo de ensino-aprendizagem culturalmente sensível (p. ex., EL-HANI; MORTIMER (2007).

Em suma, percebe-se que dentro desse campo de investigação as pesquisas têm objetivos dos mais variados, bem como também nota-se a necessidade de adequação das pesquisas aos contextos culturais locais. Verifica-se, ainda que os trabalhos com o viés pesquisado possuem embasamento em várias bases epistemológicas e utilizam uma infinidade de metodologias no estabelecimento dessa relação.

Com a configuração do cenário dessas pesquisas e da caracterização dessas obras, pesquisas futuras poderão identificar quais os aportes teóricos e metodológicos mais adequados às realidades em que pretendem investigar essas articulações.

1.2 O PAPEL DO DOCENTE NA ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS

Na busca de uma educação que promova a articulação entre os conhecimentos, os docentes são destacados em várias publicações como elementos-chave neste processo (p. ex., SOUSA; CARVALHO; KAMBEBA (2017) e QUIGLEY *et al.* (2014).

Ruiz-Mallén *et al.* (2013) afirmam que os professores precisam estar preparados para respeitar as normas culturais e valorizar as tradições locais de onde estão inseridos.

Aprofundando-se nesse reconhecimento de outras visões de mundo por parte dos docentes, Cobern (1994) elaborou uma lista de questões que deveriam ser consideradas pelos professores, a fim de que desenvolvessem uma educação culturalmente sensível.

Essas questões referem-se às visões de mundo dos estudantes (quais suas crenças a respeito do mundo ao seu redor? Como compreendem seus lugares no mundo? Em que meio cultural suas crenças, valores e relações são construídos?); e também são referentes à ciência como cultura (qual é cultura da ciência e como ela é interpretada na escola? O que acontece quando as culturas dos estudantes, do professor e da ciência se encontram na sala de aula? Quando existe resistência ao conhecimento científico, seria ele em si ou o contexto em que é aplicado? Quando o aluno é influenciado pela educação científica, seria apenas pela ciência em si ou pelo contexto em que ela é apresentada?) (COBERN, 1994).

As obras afirmam que, primeiramente, faz-se necessário que o docente perceba a importância e necessidade de inclusão dos conhecimentos trazidos pelos estudantes para sala de aula, bem como considerem e incluam os seus contextos culturais no processo de ensino-aprendizagem (p. ex., GOVENDER (2009) e BAPTISTA (2015). Assim, as publicações tratam das formações iniciais e continuadas neste sentido.

É preciso ressaltar que muitos docentes têm suas formações iniciais pautadas em raízes preconceituosas e cientificistas. De acordo com Govender (2009) muitos professores são expostos somente à ciência ocidental e acabam por perpetuarem as perspectivas de “universalidade” e “superioridade” da ciência. Assim, Snively e Corsiglia (2001) alertam sobre a importância de entender que a incorporação de uma perspectiva cultural para o ensino de ciências representa uma mudança radical no pensamento de alguns educadores.

A etnobiologia pode contribuir com a formação de docentes que sejam sensíveis aos contextos culturais nos quais os estudantes estão inseridos e que considerem os conhecimentos locais no processo de ensino aprendizagem, estando ela presente na

formação inicial desses profissionais (BAPTISTA; ARAUJO, 2018) ou em formações continuadas (BAPTISTA, 2015).

Com a finalidade de analisar a influência da etnobiologia (através de seus conceitos fundamentais e técnicas) na formação de futuros professores de biologia, Baptista e Araujo (2018) entrevistaram estudantes após a finalização de uma disciplina com essa temática. As autoras indicaram a formação de quatro possíveis categorias que agrupariam as contribuições da etnobiologia para a formação docente inicial culturalmente sensível, sendo elas:

1. Percepção da existência de uma diversidade de saberes culturais no âmbito escolar – que poderia levar os futuros professores a investigarem os conhecimentos prévios dos estudantes e aplicarem estratégias de ensino voltadas ao diálogo intercultural, com ênfase em estratégias ativas de aprendizagem;
2. Respeito pela heterogeneidade de saberes dos estudantes e importância de relacioná-los aos saberes científicos – que poderia incentivá-los a abrirem espaços de diálogos entre os conhecimentos, ajudando os estudantes a relacionarem o que já sabem em termos de semelhanças e diferenças epistemológicas;
3. Aproximação das realidades dos estudantes e aprendizagem científica – nesse ponto, os licenciados poderão ser mais capazes de dar atenção às outras formas de linguagens utilizadas pelos estudantes (narrativas, desenhos, imagens, canções, gestos, expressões faciais, etc.);
4. Aumento dos saberes docente – ao passo que o futuro docente poderá coletar dados em que os estudantes identifiquem como eles conhecem e se relacionam com a natureza ao seu redor.

Tratando etnobiologia na formação continuada dos professores, após realizar um curso com essa temática, para professores já atuantes, Baptista (2015) afirmou que os docentes participantes puderam refletir e ressignificar suas práticas pedagógicas e relações com a diversidade cultural, considerando os conhecimentos locais dos estudantes em conexão com os científicos no processo de ensino-aprendizagem.

Porém, ainda de acordo com Baptista (2015) formar professores para a diversidade cultural constitui um processo lento e complexo, não sendo possível realizar em sua plenitude em cursos pontuais de formação. Esse processo deve envolver a formação inicial, a cultura escolar e as políticas públicas do país.

Ainda nessa perspectiva de formação dos docentes, com o objetivo de entender como os professores de ciências encaravam os conhecimentos prévios dos estudantes dentro das suas aulas, Baptista e Carvalho (2015) verificaram que os professores tinham conceitos presos ao cientificismo e à aplicação do método científico, mas que era possível notar em parte dos professores pesquisados o entendimento da ciência em um conceito mais amplo, como sendo produto de uma cultura específica.

A importância da ampliação de conceito está na possibilidade dos professores refletirem e atribuírem novos significados a sua prática pedagógica em uma relação de diálogo intercultural, oportunizando aos estudantes compreenderem que existem valores e contextos específicos para a ciência na sala de aula e para os seus conhecimentos prévios (BAPTISTA; CARVALHO, 2015).

Valadares e Silveira Júnior (2016) também destacaram a necessidade de formação de educadores interculturais, que respeitem as visões de mundo dos contextos culturais em que estão inseridos, bem como criem experiências educativas que representem esse contexto e os utilize na explicação dos mundos físicos e social.

Naidoo e Vithal (2014) aprofundando-se na temática da inclusão do conhecimento indígena no currículo da África do Sul, após estimularem docentes da educação básica a desenvolverem planos de aula em que houvesse conexão entre os conhecimentos, concluíram que quando o docente tem a oportunidade refletir sobre a temática, lançando mão de sua imaginação pedagógica, seu raciocínio e atitudes, existe a possibilidade dele transformar tais ideias em ações práticas.

Sobre o papel do professor no diálogo entre os conhecimentos, as obras indicaram caminhos que podem ser seguidos pelos docentes, a fim de alcançarem resultados na perspectiva de ensino-aprendizagem contextualizada, do ponto de vista cultural.

Analisando o papel do professor no processo de incorporação dos conhecimentos locais, Hamlin (2013) apresenta uma proposta para professores localizados em escolas de comunidades tradicionais, mas que não pertenciam a mesma. Acreditamos que as observações podem ser extrapoladas para comunidades inclusas em contextos artístico-culturais.

Hamlin (2013) afirma que o professor deve primeiramente conhecer os conhecimentos tradicionais (considerados nesta tese como prévios ou locais) presentes na comunidade, para posteriormente incorporar dessas informações como complementação dos conteúdos escolares. Para isso, a autora sugere a realização de

pesquisas mini-etnográficas com membros da comunidade e visitas a locais importantes para o entendimento da cultura local, como os mercados.

Para Linares (2017) o conhecimento do estudante e suas experiências por parte dos docentes, além de oportunizar uma educação culturalmente relevante para esse aluno, também auxilia no aspecto afetivo das relações entre professor e alunos, pois somente ao conhecer seus estudantes holisticamente, o docente é capaz de envolvê-los de maneira transformadora.

Ainda nesse estudo, Linares (2017) verificou que ao trazer os conhecimentos locais dos estudantes para o processo de ensino-aprendizagem, o docente valorizou a comunidade e seus conhecimentos, construiu conexões entre a casa dos estudantes e a escola e transmitiu conhecimentos práticos e relevantes.

Sobre essa temática, Valadares e Silveira Júnior (2016) afirmam que o professor, mesmo partindo do conhecimento científico, pode questionar seu aluno para que produza algo além de seus conhecimentos prévios, cujo produto será um saber relacionado ao conhecimento científico, mas que reforce as crenças do aluno.

Após realizar uma análise bibliográfica de trabalhos com projetos educativos e habilidades de ensino que ilustrassem a ponte entre conhecimentos científicos escolares e conhecimentos ecológicos tradicionais, Molina-Andrade e Mojica (2013) organizaram quatro categorias de práticas pedagógicas dos professores nestes trabalhos:

1. Assimilacionista – em que a utilização do conhecimento científico serve para exemplificação e tradução do conhecimento tradicional;
2. Moral e humanista – em que o conhecimento tradicional é utilizado sem realizar comparações com o científico;
3. Plural epistêmica e ontológica - em que o docente argumenta e implementa intercâmbios entre os conhecimentos;
4. Contextual – em que o docente cria um contexto para a configuração dos tipos de conhecimento para uma compreensão maior dos fenômenos.

Outra forma de classificação da postura dos docentes na conexão entre os conhecimentos foi proposta por Naidoo e Vithal (2014), em um estudo realizando na África do Sul, país em que os conhecimentos indígenas foram incluídos no currículo nacional. Durante um curso de formação com docentes da educação básica, os autores solicitaram que 23 docentes de ciências, participantes da Pós-graduação em Educação em Ciências elaborassem um plano de aula em que a conexão entre os conhecimentos indígenas e científicos fosse estabelecida. Em seguida, os pesquisadores propuseram

que três docentes realizassem tais planos em suas aulas, situações que foram observadas in loco pelos autores. Após as observações, os autores indicaram três posturas diferentes para os docentes nesse contexto:

1. Incorporacionista – o docente busca, seletivamente, como o conhecimento local melhor se “encaixa” na ciência;
2. Separatista – o docente mantém o conhecimento local e o científico “lado a lado”;
3. Integracionista – em que o docente “liga” e faz “conexões” entre o conhecimento local e o científico.

Ainda tratando da postura dos docentes frente aos conhecimentos locais conectados com os científicos no processo de ensino-aprendizagem, Ogunniyi (2011) classificou o comportamento docente em cinco formas:

1. Dominante – quando um dos tipos de conhecimento é capaz de explicar determinado assunto de maneira mais eficaz e convincente;
2. Suprimido – quando um dos tipos anula a existência do outro;
3. Assimilado – quando uma forma é assimilada ou subsumida por uma visão de mundo mais dominante;
4. Emergente – quando o indivíduo forma uma ideia anteriormente desconhecida em ambas as formas de conhecimento;
5. Equipolente – quando há a coexistência de ambos os tipos de conhecimento, sem necessariamente existir um conflito.

É preciso alertar os professores de que as situações em que os conhecimentos locais surgem nas salas de aula não acontecem em um único episódio. Nessas ocasiões é necessário que o professor reflita sobre as instruções que está transmitindo e sobre as oportunidades que está oferecendo aos estudantes, de dialogarem culturalmente com a ciência (COBERN, 1994).

A literatura das pesquisas com esse viés demonstra as várias funções dos docentes na articulação entre os conhecimentos e as diferentes posturas que podem ter diante dos conhecimentos locais no processo de ensino-aprendizagem. Porém, as pesquisas não indicaram se o perfil do professor (socioeconômico e laboral) tem influência sobre o quanto esses profissionais conhecem e aplicam os conhecimentos locais que cercam suas escolas.

1.3 ARTICULAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS LOCAIS E CIENTÍFICOS, INTEGRAÇÃO E VALORIZAÇÃO CULTURAL

Em países como Canadá, Austrália, EUA, África do Sul e Brasil, a inclusão dos conhecimentos locais nos currículos é preconizada por lei (EIJCK; ROTH, 2007; BAPTISTA, 2010; ERDURAN; MSIMANGA, 2014). Ogunniyi (2007) afirmou que a inclusão de conhecimento locais nos currículos de ciências (especificamente os conhecimentos indígenas) aconteceu não somente nos países citados, mas também em outros países do continente africano, na América Central e do Sul e no Oriente Médio e Extremo Oriente.

Uma das justificativas para a inclusão do conhecimento local nos sistemas de ensino é a valorização da cultura que o embasa.

Vários estudos apontam exemplos positivos de integração e valorização cultural através da conexão entre os conhecimentos locais e científicos no processo de ensino-aprendizagem.

Dentre estas pesquisas, exemplificamos com Oliveira e Ferreira (2017), os quais descreveram os resultados de uma atividade prática com alunos indígenas da etnia Guarani-kaiowá (Brasil). Na atividade, os estudantes construíram um relógio solar para estudar os conceitos de espaço e tempo, dialogando com os instrumentos e conhecimentos utilizados pelos seus ancestrais. Os autores afirmaram que em tal atividade os estudantes puderam perceber que as estratégias tradicionais ainda faziam parte do seu cotidiano, bem como também registraram a participação de todos os discentes no relato de conhecimentos tradicionais associados, conhecimentos esses os quais eles haviam afirmado, antes do início do projeto, como não mais existentes.

As escolas Secundárias Comunitárias Indígenas de Oaxaca (México) têm como prática cotidiana a realização de entrevistas comunitárias entre os estudantes e as pessoas mais velhas da comunidade. Roa (2015) realizou uma pesquisa etnográfica dessas atividades em 16 momentos e observou que nessas entrevistas existe um trânsito de conhecimentos locais importante. A autora ressaltou ainda a importância das comunidades como lugares de ensino-aprendizagem.

Após analisar o comportamento dos jovens do povo Karen (Tailândia), que frequentavam as escolas regulares, e verificar um aumento de posturas violentas, desobediência aos pais e um distanciamento dos costumes e práticas locais, o chefe da aldeia Jonni Odochao passou a dar lições sobre o seu povo no ambiente escolar, aproveitando a proposta de inclusão da cultura dentro do currículo já existente. Nessas

ocasiões, Odochao explicava sobre o modo de vida na aldeia, levava os estudantes para a floresta, onde ensinava sobre os rios, plantas e a história da comunidade. Com tais experiências, Odachao percebeu que os jovens começaram a perceber o valor de sua cultura tradicional e se aproximaram mais do seu povo (ODOCHAO; NAKASHIMA; VADDHANAPHUTI, 2006).

Belay, Edwards e Gebeyehu (2005) publicaram um estudo relatando atividades desenvolvidas por professores de 21 escolas da Etiópia. As ações eram parte de um projeto de clubes escolares ambientais, que tinham como objetivo a aproximação entre professores, estudantes e pessoas das comunidades e seus conhecimentos locais. Os autores concluem que as experiências vivenciadas (aulas no idioma local, incorporação da realidade local na perspectiva de aprendizagem e realização de fóruns de compartilhamento de experiências didáticas que utilizam a cultura local) poderiam ser replicadas em todo o território, ao passo que oportunizaram a aprendizagem dos estudantes junto aos seus pais, avós e idosos das comunidades e a reintrodução dos discentes em suas comunidades, com as vantagens da educação moderna (conhecimentos escolarizados), atreladas à valorização dos conhecimentos tradicionais sobre a cultura e a diversidade biológica.

Conclusões semelhantes foram levantadas por Sharkey, Clavijo Olarte e Ramírez (2016), ao analisarem a inclusão dos conhecimentos locais no processo de ensino-aprendizagem de Química, através da pedagogia do lugar, em quatro escolas em Bogotá (Colômbia). Ao final das atividades, os autores constataram um maior engajamento dos alunos e de suas famílias, a valorização do ambiente escolar e o reconhecimento do conhecimento local e seu legítimo e útil papel no currículo escolar. Os trabalhos acima exemplificam a pertinência da inclusão da articulação entre os conhecimentos locais e científicos na valorização de diferentes culturas. Apesar disso, a literatura não aponta estudos que relacionem os conhecimentos locais e científicos em contextos artístico-culturais.

Diante dos exemplos, percebe-se a importância do estabelecimento dessas articulações no processo de ensino-aprendizagem, para o reconhecimento e valorização dos conhecimentos locais que alicerçam as culturas estudadas. Porém, os estudos não analisam a influência inversa.

1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679–694, 2010.
- BAPTISTA, G. C. S. Um enfoque etnobiológico na formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural: estudo de caso. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 3, p. 585–603, 2015.
- BAPTISTA, G. C. S.; ARAUJO, G. M. Práticas etnobiológicas para o desenvolvimento da competência intercultural na formação do professor de Biologia. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 2, p. 76–88, 2018.
- BAPTISTA, G. C. S.; CARVALHO, G. S. Science as a Cultural Activity: Comparative Study of Brazilian and Portuguese Teachers' Conceptions about Science. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 174, n. August 2016, p. 69–76, 2015.
- BEJARANO, N. R. R. *et al.* A vida de alunos pescadores da comunidade de baiacu (Bahia) e sua relação com a escola: dois mundos distintos? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 1, p. 159–173, 2014.
- BELAY, M.; EDWARDS, S.; GEBEYEHU, F. Culture as an Expression of Ecological Diversity: Integrating Awareness of Cultural Heritage in Ethiopian Schools. **Mountain Research and Development**, v. 25, n. 1, p. 10–14, 2005.
- BRUYERE, B. L.; TRIMARCO, J.; LEMUNGESI, S. A comparison of traditional plant knowledge between students and herders in northern Kenya. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 12, n. 1, p. 48, 2016.
- COBERN, W. W. World view, culture, and science education. **Scientific Literacy and Cultural Studies Project**, v. 5, n. 4, p. 5–8, 1994.
- COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, n. 1, p. 50–67, 2001.
- DEI, G. J. S. Learning culture, spirituality and local knowledge: implications for african schooling. **International Review of Education**, v. 48, n. 5, p. 335–360, 2002.
- EIJCK, M. VAN; ROTH, W.-M. Keeping the Local Local: Recalibrating the Status of Science and Traditional Ecological Knowledge (TEK) in Education. **Science Education**, v. 91, n. 1, p. 926–947, 2007.
- EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 3, p. 657–702, 2007.
- ERDURAN, S.; MSIMANGA, A. Science curriculum reform in South Africa: Lessons for professional development from research on argumentation in science education. **Education as Change**, v. 18, n. S1, p. S33–S46, 2014.
- GOVENDER, N. Rural basotho preservice students' cultural and indigenous experiences of astronomy (ethnoastronomy) and implications for science education. **Education as Change**, v. 12, n. 1, p. 117–134, 2009.

HAMLIN, M. L. “Yo soy indígena”: Identifying and using traditional ecological knowledge (TEK) to make the teaching of science culturally responsive for Maya girls. **Cultural Studies of Science Education**, v. 8, n. 4, p. 759–776, 2013.

KIM, E.-J. A.; DIONNE, L. Traditional Ecological Knowledge in Science Education and Its Integration in Grades 7 and 8 Canadian Science Curriculum Documents. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 14, n. 4, p. 311–329, 2014.

LADIO, A. H.; MOLARES, S. Evaluating traditional wild edible plant knowledge among teachers of Patagonia: Patterns and prospects. **Learning and Individual Differences**, v. 27, p. 241–249, 2013.

LINARES, R. E. Guided by care: teacher decision-making in a rural intercultural bilingual classroom in Peru. **Intercultural Education**, v. 5986, n. January, p. 1–15, 2017.

MACK, E. *et al.* Effective practices for creating transformative informal science education programs grounded in Native ways of knowing. **Cultural Studies of Science Education**, v. 7, n. 1, p. 49–70, 2012.

MCKINLEY, E. Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 2, p. 227–241, 2005.

MOLINA-ANDRADE, A.; MOJICA, L. Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. **Magis Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 6, n. 12, p. 37–53, 2013.

NAIDOO, P. D.; VITHAL, R. Teacher approaches to introducing indigenous knowledge in school science classrooms. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v. 18, n. 3, p. 253–263, 2014.

ODOCHAO, J.; NAKASHIMA, D.; VADDHANAPHUTI, C. An education rooted in two worlds: The Karen of northern Thailand. **International Social Science Journal**, v. 58, n. 187, p. 117–120, 2006.

OGUNNIYI, M. B. Teachers’ stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: Part 1. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 8, p. 963–986, 2007.

OGUNNIYI, M. B. The context of training teachers to implement a socially relevant science education in Africa. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v. 15, n. 3, p. 98–121, 2011.

OLIVEIRA, R. A. N.; FERREIRA, F. C. Valorizando a cultura Guarani-kaiowá através do ensino do espaço e do tempo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 3, p. 759–774, 2017.

QUIGLEY, C. F. *et al.* “No one should destroy the forest”: using photo-based vignette interviews to understand kenyan teachers’ views of the environment. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 17, p. 2937–2957, 2014.

REYES-GARCÍA, V. *et al.* Schooling and local environmental knowledge: Do they complement or substitute each other? **International Journal of Educational Development**, v. 30, n. 3, p. 305–313, 2010.

ROA, J. B. Entrevistas comunitarias, la recuperación del conocimiento comunitario desde la escuela. El caso de las Secundarias Comunitarias Indígenas, Oaxaca, México. **Education Policy Analysis Archives**, v. 23, n. 95, p. 95, 3 out. 2015.

RUIZ-MALLÉN, I. *et al.* Children's use of time and traditional ecological learning. A case study in two Amazonian indigenous societies. **Learning and Individual Differences**, v. 27, p. 213–222, 2013.

SERAPHIN, K. D. Where are you from? writing toward science literacy by connecting culture, person, and place. **Journal of Geoscience Education**, v. 62, n. 1, p. 11–18, 2014.

SHARKEY, J.; OLARTE, A. C.; RAMÍREZ, L. M. Developing a deeper understanding of community-based pedagogies with teachers: learning with and from teachers in Colombia. **Journal of Teacher Education**, v. 67, n. 4, p. 306–319, 2016.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, n. 1, p. 6–34, 2001.

SOUSA, M. L. J. DE; CARVALHO, M. DE L. D. DE; KAMBEBA, M. DOS S. Currículo e tecnologias educacionais no contexto bioecológico da escola indígena: Escola Kanata T-Ykua do povo Kambema/ AM. **Humanidades & Inovação**, v. 4, n. 3, p. 249–260, 2017.

VALADARES, J. M.; SILVEIRA JÚNIOR, C. Entre o cristal e a chama: a natureza e o uso do conhecimento científico e dos saberes tradicionais numa disciplina do curso de formação intercultural para educadores indígenas da Universidade Federal de Minas Gerais (FIEI/UFMG). **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 2, p. 541–553, 2016.

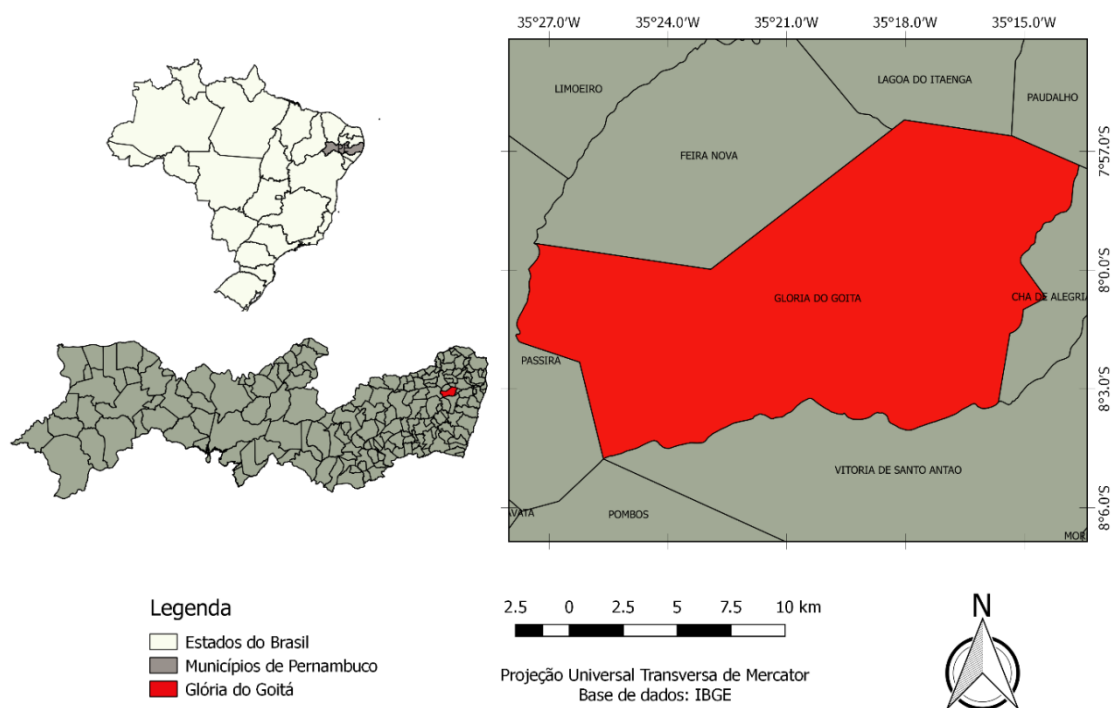
VALDERRAMA-PÉREZ, D. F.; ANDRADE, A. M.; EL-HANI, C. N. Dialogue between scientific and traditional knowledge in the science classroom: development study of a teaching sequence in a school in Taganga (Magdalena, Colombia). **Procedia -Social and Behavioral Sciences**, v. 167, p. 217–222, 2015.

CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDO

2.1 CARACTERIZAÇÃO

Glória do Goitá é um município da Zona da Mata Norte de Pernambuco, distante da capital 58,8 Km, com área de 231,831 Km² (AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO, 2014). O município limita-se ao norte com Feira Nova, Lagoa de Itaenga e Paudalho, ao sul com Vitória de Santo Antão e Pombos, a leste com Chã de Alegria e a oeste com Passira (GAMBÁ - GRUPO AMBIENTALISTA DA BAHIA; PREFEITURA DE GLÓRIA DO GOITÁ, 2012) (Figura 3).

Figura 3. Localização da área de estudo. Município de Glória do Goitá, Pernambuco, Brasil.



Fundado em 1878, o município teve sua população estimada no ano de 2018 em 30.504 habitantes, com uma renda média mensal de dois salários mínimos. O PIB per capita do município em 2017 foi de R\$ 15.746,87 (IBGE, 2019).

O município de Glória do Goitá situa-se na zona de transição, entre a faixa úmida da região fisiográfica Litoral/Mata de Pernambuco e o Agreste mais seco. A geomorfologia do município também contribui para importantes diferenciações na paisagem, estando a porção oeste na unidade geomorfológica Pediplanos Arenosos/Argilosos (1/3 do território), e porção a leste nas Superfícies Dissecadas

(GAMBÁ - GRUPO AMBIENTALISTA DA BAHIA; PREFEITURA DE GLÓRIA DO GOITÁ, 2012). Suas características de relevo e clima condicionam o estabelecimento de grandes plantações de cana-de-açúcar, mandioca, coqueiro, feijão, banana, batata-doce e abacaxi (GAMBÁ - GRUPO AMBIENTALISTA DA BAHIA; PREFEITURA DE GLÓRIA DO GOITÁ, 2012).

A taxa de escolarização de Glória do Goitá, na faixa etária dos seis aos 14 anos, é de 98,3%, com total de 4.163 matrículas no Ensino Fundamental em 2017 e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, do mesmo ano, de 4,1 para o Ensino Fundamental nos Anos Iniciais (IBGE, 2019).

De acordo com dados coletados na Secretaria de Educação do município, no ano letivo de 2019, Glória do Goitá tinha 29 escolas públicas em funcionamento, sendo seis localizadas na zona urbana (uma delas creche) e 23 na zona rural. Com exceção da creche, todas possuem o Ensino Fundamental Séries Iniciais (1º ao 5º ano).

Na zona urbana, somente uma escola funciona com salas no sistema multisseriado (crianças de níveis de escolaridade diferentes estudando em uma mesma sala, sob a supervisão de um só professor), na zona rural as salas multisseriadas são maioria, somente quatro escolas nessa região tem salas de aulas regulares (com todos os estudantes no mesmo ano de escolaridade) (Figura 4).

Figura 4. Ambientes escolares no município de Glória do Goitá, Pernambuco: A) Fachada de uma escola da zona urbana; B) Fachada de uma escola da zona rural; C) Sala de aula regular na zona urbana; D) Sala de aula multisseriada na zona rural.



Fonte: Maria Carolina Sotero (2019)

2.2 CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL DO MAMULENGO E SEU RECURSO NATURAL ASSOCIADO (MULUNGU, *Erythrina velutina* Willd.)

Glória do Goitá é conhecida como terra berço do mamulengo. A força e manutenção dessa expressão artístico-cultural no município manifestam-se pela presença de uma Associação de Mamulengueiros ativa, bem como pelo reconhecimento da prefeitura sobre a importância dessa arte e pela existência do único Memorial de Mamulengo de Pernambuco (Figura 5) (SANTANA; LUCENA FILHO, 2012).

Figura 5. Museu do Mamulengo. Glória do Goitá - PE.



Fonte: Maria Carolina Sotero (2018).

Em linhas gerais, é possível definir o Mamulengo como uma forma específica de teatro de bonecos, cuja região de atuação mais evidente é a Zona da Mata pernambucana (ALCURE, 2018). A expressão da brincadeira de teatro de bonecos de Mamulengo é uma tradição oral popular em Pernambuco. Essa expressão artístico-cultural permite a participação e o diálogo com o público, e realiza o fortalecimento da identidade de um povo, ao passo que expressa e denuncia valores, visões de mundo, desejos, experiências individuais e coletivas, por meio de bonecos que representam figuras sociais da realidade local (BENATTI; BROCHADO, 2018).

Sobre a origem dessa expressão, alguns pesquisadores remetem à possibilidade de sua introdução dentro da cultura nordestina por meio da igreja católica, como forma de aproximação e catequese, que posteriormente foi ganhando personagens, histórias e modos de falar característicos da região; já outros, embasados em relatos de mestres mamulengueiros, remetem a possibilidade de ser uma expressão artística surgida no período da escravidão, como forma de expressar os maus tratos e injustiças da época (BENATTI, 2017).

Santana e Lucena Filho (2012) afirmam que de acordo com entrevista realizada com Valdeck de Garanhuns (Mestre de Mamulengo), a palavra Mamulengo, não tem sua origem reportada em documentos, mas sim em “teorias populares”, em que seria uma corruptela da expressão popular “MÃO-MOLENGA”, fazendo alusão ao fato do mamulengueiro (pessoa que conduz a apresentação) ter que possuir grande habilidade manual para trabalhar ao mesmo tempo com dois personagens e manipular, às vezes, mais de 60 bonecos, em períodos que variam de duas a oito horas de espetáculo.

Uma característica do Mamulengo de Glória do Goitá é que mamulengueiros aprenderam os elementos dessa expressão artístico-cultural pela via de transmissão oral, por meio do convívio familiar ou comunitário (BENATTI; BROCHADO, 2018).

O Mamulengo possui um corpo “tradicional” bem definido, caracterizado por um conjunto fixo de personagens, passagens, loas, músicas (ALCURE, 2018). Durante as apresentações, os mamulengueiros contam histórias reais da população local, brincam com o público presente e animam crianças e adultos com histórias engraçadas (SANTANA; LUCENA FILHO, 2012).

Os bonecos são confeccionados com a madeira da árvore Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) (Figura 6), vestidos com roupas de chita e acessórios extravagantes (SANTANA; LUCENA FILHO, 2012) (Figura 7).

De acordo com os mestre-mamulengueiros que tivemos acesso em Glória do Goitá, a utilização dessa árvore está relacionada as suas características tais como: baixa densidade, que torna possível o adorno dos boneco e a sua manipulação acima da cabeça dos artistas por longos períodos, sem que o boneco torne-se pesado; maleabilidade, a madeira é esculpida a mão, com ferramentas simples como facas e estiletes, assim a utilização de uma madeira muito dura exigiria a utilização de maquinário e ferramentas pesadas, materiais dos quais os artesãos não dispõem e que sua aquisição comprometeria em muito suas rendas; disponibilidade, o mulungu (*E. velutina*) encontrava-se em abundância na região e muitos agricultores os doavam ou vendiam seus galhos aos mamulengueiros, pois acabavam por sombrear a agricultura.

Vale salientar que, ainda de acordo com os relatos dos mamulengueiros locais, a disponibilidade desse recurso na região diminuiu. Assim, ultimamente eles têm que ir a outros municípios para buscar a madeira do mulungu (*E. velutina*) para a confecção dos bonecos. Também foi relatado que, na falta desse recurso, já utilizaram a a madeira de outra árvore, denominada localmente de brasileirinho (*Erythrina variegata* Linn.), de acordo com eles com menor durabilidade da peça pronta devido a ações de insetos.

Figura 6. Mestre Mamulengueiro esculpindo na madeira do mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) para confecção de um boneco de mamulengo. Glória do Goitá – PE.



Fonte: Arquivo pessoal Prof. Ângelo Giuseppe Chaves Alves (2005).

Figura 7. Mestre Mamulengueiro e seus bonecos de mamulengo, no Museu do Mamulengo em Glória do Goitá - PE.



Fonte: Foto de Maria Carolina Sotero (2018).

O Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) pertence à Família Fabaceae e tem sua etimologia específica nos termos “*erythrina*” (do grego, *erythros*), que significa “vermelho” em alusão à coloração das suas flores, e “*velutina*” (do latim), que remete ao fato das folhas apresentarem pelos macios lembrando veludo (CARVALHO, 2008).

Trata-se de uma espécie de hábito arbóreo, dotada de acúleos, de comportamento decíduo, que pode atingir até 15m de altura e 80 cm de DAP na idade adulta (Figura 8A). Apresenta madeira porosa, mole e de baixa durabilidade natural (Figura 8B e 8C),

flores hermafroditas e visitadas por abelhas europeias ou africanizadas (*Apis mellifera*) e pelas abelhas mamangavas (*Xylocopa* spp.), com polinização anemocórica e zoocórica, principalmente por aves (CARVALHO, 2008).

As folhas do Mulungu (*E. velutina*) são trifoliadas, de filotaxia alterna. As inflorescências medem de 12 a 20 cm de comprimento, flores que variam do alaranjado ao vermelho, frutos do tipo legume, contendo de uma a três sementes, que são de coloração vermelho-escura e vermelho-alaranjada (Figura 8D) (CARVALHO, 2008).

E. velutina ocorre de forma natural no Brasil nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais). É pioneira, ocorrendo preferencialmente nas formações secundárias, apresentando dispersão bastante irregular e descontínua (CARVALHO, 2008).

De acordo com o Instituto Chico Mendes, a *E. velutina* não consta como uma espécie ameaçada de extinção, nem como uma espécie sensível (ICMBIO, 2019). Na medicina popular, espécies desse gênero são utilizadas como tranquilizante, sedativo, no controle de insônia e tratamento de inflamações (SILVA *et al.*, 2013) (Figura 8B e 8C).

Figura 8. A) Árvore do mulungu (*Erythrina velutina* Willd.); B) cascas do mulungu vendidas no mercado municipal em Glória do Goitá; C) Tronco do mulungu com indícios de corte para utilização das cascas; D) Sementes do mulungu.



Fonte: Fotos de Maria Carolina Sotero (2018).

2.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO.
Perfil Municipal Glória do Goitá. [s.l: s.n.].

ALCURE, A. S. O mamulengo em múltiplos sentidos. **Móin-Móin-Revista de Estudos sobre Teatro de Formas Animadas**, v. 1, n. 7, p. 188–205, 2018.

BENATTI, B. D. **Mulheres Mamulengueiras**: um estudo de caso em Glória do Goitá (PE). 2017. 131f. Dissertação (Mestrado em Artes Cênicas) - Universidade de Brasília, DF.

BENATTI, B. D.; BROCHADO, I. Mulheres & o mamulengo: um estudo de caso em Glória do Goitá. **Urdimento**, v. 2, n. 32, p. 183–196, 2018.

CARVALHO, P. E. R. **Mulungu (*Erythrina velutina*)**: Circular Técnica. Colombo, PR: [s.n.].

GAMBÁ (GRUPO AMBIENTALISTA DA BAHIA); PREFEITURA DE GLÓRIA DO GOITÁ. **Plano municipal de conservação e recuperação da mata atlântica**. [s.l: s.n.].

IBGE. **IBGE Cidades Glória do Goitá Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ gloria-do-goita/panorama>. Acesso em: 19 jan. 2019.

ICMBIO, I. C. M. **Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade**. - SISBIO-DIBIO.

SANTANA, E. C.; LUCENA FILHO, S. A. O processo folkcomunicacional como estratégia para o desenvolvimento local: o caso da Associação de Mamulengueiros de Glória do Goitá, Pernambuco. **Revista Internacional de Folkcomunicação**, v. 10, n. 19, p. 100–110, 2012.

SILVA, M. M. B. *et al.* Anatomy of leaf and stem of *Erythrina velutina*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 23, n. 2, p. 200–206, 2013.

**CAPÍTULO 3: LOCAL AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE SCHOOL
CONTEXT: CHARACTERIZATION AND CONTENT OF PUBLISHED
WORKS**

Artigo publicado: SOTERO, Maria Carolina *et al.* Local and scientific knowledge in the school context: characterization and content of published works. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 16, p. 1-28, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00373-5>

**LOCAL AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE SCHOOL CONTEXT:
CHARACTERIZATION AND CONTENT OF PUBLISHED WORKS**

Maria Carolina Sotero^{1,*}

*Corresponding author

E-mail: carol.sotero@yahoo.com.br

Ângelo Giuseppe Chaves Alves^{1,2}

E-mail: agcalves.ufrpe@gmail.com.

Janaina Kelli Gomes Arandas³

Email: janaina_arandas@hotmail.com

Maria Franco Trindade Medeiros^{1,4}.

E-mail: mariaftm@hotmail.com.

¹Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

²Departamento de Ecologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

⁴Departamento de Botânica, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n, 20.940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ABSTRACT

Background: Bridging the gap between local and scientific knowledge can have useful implications in the teaching-learning process because it can create environments conducive to the valorization of sociocultural diversity in schools. The present review aims to analyze the profile and contributions of scientific publications dealing with articulations between local and scientific knowledge in basic formal education.

Method: Combined searches of 14 terms related to ethnoscience and 20 terms of education were conducted in English, Portuguese, and Spanish using the databases of

Web of Science, Scopus, Science Direct, and Scielo. The recovered works were filtered, organized in a spreadsheet, and analyzed for publication characteristics (year, author, periodicals, countries of origin of the authors, and countries surveyed) and contents of the studies (epistemological bases, techniques of application, and record of the articulation of local and scientific knowledge).

Results: The research field that establishes these articulations is growing, with 81% of the works being written in the English language. A total of 494 researchers were recorded. The USA, South Africa, Brazil, Canada, and Australia were the countries of origin of the first author for the majority (64%) of the works considered. Multiculturalism, Vygotskian theory of learning, postcolonial theory, constructivism, critical pedagogy, and the argumentation theory were the main theoretical bases of half of the recovered works in which some explicit theoretical orientation could be found. Teacher training and interviews stood out as important tools in the application and record of links between local and scientific knowledge, respectively.

Conclusions: Interdisciplinary approaches were common in the conception and application of pedagogical activities reported in the recovered works. Articulations between local and scientific knowledge are effective for culturally-sensitive scientific education, especially (but not exclusively) in schools directly related to traditional communities. There was a tendency to emphasize the teacher as a fundamental agent in the search for education that establishes these articulations. The authors of the analyzed works frequently indicated a need for greater proximity of the community to school spaces.

Keywords: Database searches, Scientometrics, Ethnobiology, Teaching-learning, Contextualized education, Multiculturalism

BACKGROUND

Each human society, while dealing with natural resources in regular daily life, creates a unique body of knowledge [1]. Such knowledge may be referred to as indigenous, tribal, traditional, native or rural, among others [2]. Here, we use the term “local knowledge”. This term refers to knowledge that is based on experience and

reproduced in a culturally specific environment [3]. Therefore, this knowledge is different from scientific knowledge, which is developed through controlled experimentation and is produced within formal institutions [4].

In schools, aspects of local knowledge can be found in previous student knowledge [5], in multicultural curricula and in the everyday practices of local communities. Schools, therefore, are spaces where students and teachers have the opportunity to realize in practice how science and other forms of knowledge may connect and benefit each other [6].

A concrete example can be found in an experience in Northeast Brazil, as reported by Baptista [7]. Using interviews, the author accessed previous knowledge brought to school by students who were also local farmers. From this, a didactic tool was developed which was used to compare scientific and local names of plant structures and parts. The tool was also used to discuss physiological and morphological changes in plants that the students observed in their everyday farming experience [7].

Another example is an experience with the Adi people in India, in which students were encouraged to interview local elderly people about plants that could be used as food. A recipe contest was then held using those plants as a reference. Thus, in this way, cultural information on the use of food plants was recovered and organized. Scientific learning was also fostered through the establishment of an herbarium. [8].

However, studies have indicated the existence of a gap between school life, based only on scientific content, and the daily life of students, supported by local knowledge, which are not always called into dialogue [9, 10]. Situations of asymmetrical articulation are sometimes reported, where the inclusion of local knowledge in the teaching-learning process is carried out so as to “fit” into science,

under the conditions of respect for established limits and perpetuation of the authority of scientific knowledge [11].

Schooling has been analyzed in two distinct ways in relation to local knowledge: sometimes as one of the causes of its erosion, as it opens a new generation to other forms of seeing the world; and as a possible solution against its disappearance, under the condition of a curriculum that values the local culture and its peculiarities [12].

The inclusion of local knowledge in the teaching-learning process can facilitate the understanding of subjects being developed on the conceptions of science, which are often distant from student experiences, and thus can represent a first step to opening doors to scientific literacy [13]. In this way, local knowledge constitutes a pedagogical, instructional and communicative tool for the educator [14].

Articulating local and scientific knowledge leads students to a broader view of the world [15], and encourages respect for socially-constructed forms of thought. Students are sociocultural subjects that, when included in the school environment, bring with them knowledge, cultures and more-or-less conscious projects, as a result of their experiences [16].

Given the pertinence of establishing relationships among different types of knowledge in the teaching-learning process in the school context, a systematic analysis of the characteristics of publications with this as a theme would be beneficial. Such an analysis would contribute to a better understanding of the advances in this field, as well as indicate trends or possible new directions. It would also contribute to the construction of contextualized and culturally-sensitive education.

The aim of the present study was to identify and characterize studies that made articulations between local and scientific knowledge in the school context in basic formal education. Furthermore, this study aimed to analyze the different contributions to

the teaching-learning process that emerged from this relationship in the recovered works.

Thus, the following questions were considered: What are the general features of the set of recovered works? What are the arguments most frequently used by authors about the relevance of articulations between types of knowledge in formal education? What are the theoretical and methodological supports used by the authors in their approach to these articulations?

METHODOLOGY

In order to obtain a general characterization of what has already been published regarding the scope of our objectives, the following aspects were considered: total number, language and distribution of published works over time (years) and space (countries), as well as vehicles used for publication (journals, books and, proceedings) and frequency of certain selected search terms.

Search terms were selected by consulting publications that made the connection between local and scientific knowledge in the school context in the field of ethnoscience. Some terms were also gathered from previous work by Baptista and El-Hani (2009) [7], El-Hani and Mortimer (2007) [17] and El-Hani and Bizzo (1997) [18], because we recognize Charbel El-Hani as one of the pioneers in the study of ethnoscience and education, and who still stands out in the field till today.

The selection of terms and the accomplishment of pilot research followed the same methodological sequence carried out by Bartol and Mackiewicz-Talarczyk (2015) [19].

Thus, this first phase resulted in the selection of 14 terms from the field of ethnoscience and 20 from the field of education that could be efficient in the search for studies that related local and scientific knowledge in the school context (see Table 1).

While searching the word “education” combined with terms related to the ethnosciences, the word “school” was added. So, in that case, the final search was carried out combining ethnoscience-related terms, on one side, with the words “education” and “school” on the other side. This was done in order to maintain the focus of the study, since the objective was related to the school context.

Table 1. Terms related to ethnoscience and education selected in the first phase.

Terms related to ethnoscience	Terms related to education
biocultural evolution	aboriginal education
biocultural knowledge	aboriginal school
cultural transmission	alternative conception
ecological knowledge	conceptual profile
ethnobiology	contextualized education
ethnobotany	education and school
ethnoecology	epistemological pluralism
ethnopedology	indigenous education
ethnozoology	indigenous school
indigenous knowledge	multiculturalism
local knowledge	pedagogical practice
traditional ecological knowledge	rural education
traditional knowledge	school
native knowledge	school knowledge
	science classes
	scientific education
	student
	teacher
	teaching learning
	urban education

In the second phase of the review, each term we had included in the first column of Table 1 was combined with each of the terms in the second column for searches of the following databases: *Web of Science* (www.webofknowledge.com), *Scopus*

(www.scopus.com), *Science Direct* (www.sciencedirect.com) and *Scielo* (www.scielo.org).

To increase search specificity, the combined terms were enclosed in quotation marks, and their variations were made plural when applicable. Since combined searches were employed, each term in column 1 was searched together with each term of column 2, using the Boolean operator “AND”, as in the research by Barreto *et al.* [20].

The four databases included indexed journals in ten different areas: Agrarian Sciences, Biological Sciences, Health Sciences, Exact and Earth Sciences, Human Sciences, Applied Social Sciences, Engineering, Linguistics, Letters and Arts and Multidisciplinary [21].

Searches were carried out in English, Portuguese and Spanish in each of the databases. The pertinence of including the latter two languages is the large number of publications in the field of ethnoscience carried out by researchers whose origins are from countries such as Brazil, Argentina and Mexico [22], besides the fact that Spanish, along with English, is one of the languages of global communication.

Thus, a total of 3,360 searches of studies were carried out (14 ethnoscience terms combined with 20 education terms in three languages using four databases). Searches were carried out in January 2018 until December 2019.

All publications were considered from the beginning of coverage by each database until publications of December 2017. No filters were applied regarding the areas of knowledge within the databases and all types of publications that the bases covered were considered, that is, articles of scientific journals, book chapters and conference proceedings, which were treated equally in our study as “works”.

The works resulting from the searches were first filtered by titles and abstracts, followed by a subsequent screening based on analysis of the complete contents of the works. The works were ultimately organized in electronic spreadsheets.

Only works that somehow related local knowledge with scientific knowledge in the basic school (elementary and high school) context were included, while works directed towards university education, such as that of Mulej and Sirca (2010) [18], were not. This decision was justified by differences in relation to basic education regarding the characteristics of the agents involved (teachers and students), public policies and curricula. This decision was only methodological and does not diminish the scientific relevance of such publications, nor the perspective of them being used as a pedagogical tool, continuous training material for teaching staff or a theoretical tool for the development of public education policies.

It should be noted that, for methodological purposes, works on the perception or transmission of knowledge that used the school environment as a place of study, but whose objectives and results were not directly linked to the teaching-learning perspective, such as Pontes-da-Silva [23] for example, were not included in this research.

The frequencies of works/year were submitted to regression analysis to obtain an equation for data prediction and the evaluation of changes over time. The dependent variable was the frequency of works that established articulations between local and scientific knowledge in the school context, while the independent variable was year of publication. We opted for the polynomial model, since it was the one that best fit the estimation of this information according to the coefficient of determination (R^2). The journals in which the works had been published were characterized by their impact factor and h-index, which was obtained from Google Scholar

(<http://scholar.google.com>) and Scimago Journal and Country Rank (www.scimagojr.com/journalsearch). The impact factor corresponds to the average number of times the article in question has been cited in the last two years [24]. The h-index (h5) analyzes all articles published in a given periodical in a given period of time, compared with the total citations of the articles contained therein [25].

The country of origin of the first author was identified from the corresponding address provided in the works and/or searches with the full name of the researcher in general and specific search sites.

Multivariate analysis of simple correspondence was performed to determine associations between the frequencies of countries of origin of first authors and the frequencies of countries in which the surveys were carried out. The option to consider the first author followed the same methodology as Campos *et al* [22]. Only five countries of origin were thus considered: United States, South Africa, Brazil, Canada and Australia. These countries were selected because they were the place of origin of more than 64% of the authors of the recovered works. The software TIBCO Statistica, version 13.3 was used in this analysis.

Correspondence analysis is usually used to associate all categories of a variable with all categories of another variable, generating a graphical representation in which closely located categories have stronger relationships than those that are more distant [26].

In order to quantify the presence of terms in the content of works, the simple frequency of works recovered from combinations of terms using the English language was determined.

Finally, the considered works were analyzed to characterize the content of the studies in question, raising information on some aspects such as: the critical

incorporation of local knowledge in the formal teaching process; the results obtained in order to articulate local and scientific knowledge in the school context; suggestions for future work; the epistemological visions that guided the work; and the methodological techniques used.

The methodological techniques adopted by the authors of the works were separated into two groups: those used by the researchers during activities to establish integrations between local and scientific knowledge (treated in this study as application techniques) and those performed later by the researchers to understand the results generated in these activities (here called evaluation techniques).

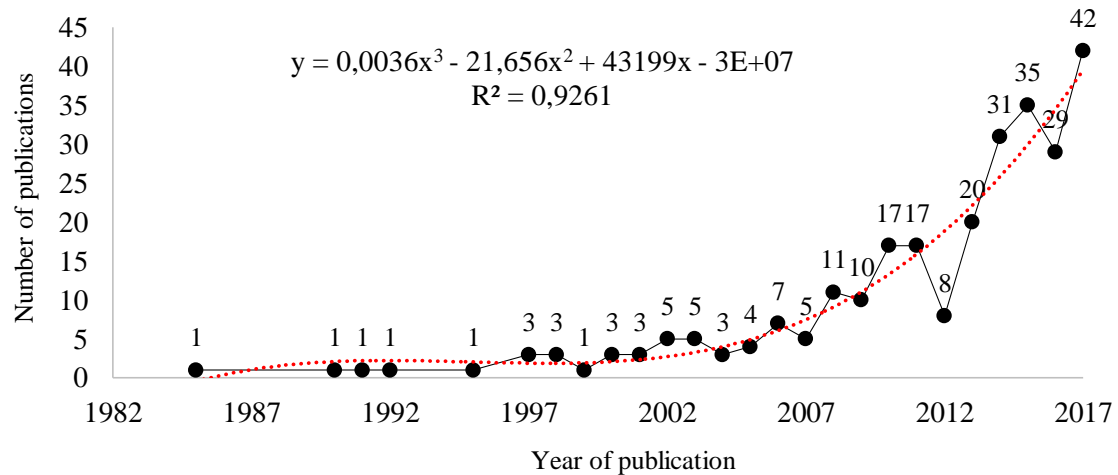
RESULTS

General characterization of works

Grouping the works recovered from the four databases, and excluding those that were repeated, resulted in a final total of 266 studies that related local and scientific knowledge in the school context. Works were mostly written in English (81.2%), followed by Portuguese (9.8%) and Spanish (8.3%). Two works were recovered in French (0.8%) and one in Afrikaans (0.4%), which occurred by using the English language in their abstracts and keywords.

The earliest work recovered was the article titled “*Science, health and everyday knowledge: a case study about the common cold*”, published in the *European Journal of Science Education* in 1985 by sociologist Alan Prout. During the subsequent 22 years (from 1985 to 2007), the annual frequency of recovered works did not exceed seven per year. This was followed by a general increasing trend from 2008 to 2017. The polynomial model provided the best fit ($R^2 = 0.92$) (see Figure 1).

Fig. 1 Number of works that establish articulations between local and scientific knowledge (1985 to 2017). Source: Database searches of Web of Web of Science, Scopus, Science Direct, and Scielo.



Analysis of means of dissemination revealed that 93% of the recovered studies that were published in journals (n=247), followed by 4% in books (n=12) and 3% in conference proceedings (n=8). The published books were in the social sciences area, while conferences were also in this area as well as in education and technology.

The works published in journals were distributed among 159 different vehicles, of which 10 journals had more than three related articles (see the complete list in ANEXO A). The word “education” was present in the title of eight of these 10 journals (see Table 2).

The journals with the most studies that related local and scientific knowledge in the school context were: *Cultural Studies of Science Education* (16 articles), followed by *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* (10 articles) and *International Journal of Science Education* (nine articles) (see Table 2).

Table 2: Frequency of works that related local and scientific knowledge and scientometric indices for journals.

#	SCIENTIFIC JOURNALS (n=159*)	FREQ (n)	%	Impact factor	H-INDEX
1	Cultural Studies of Science Education	16	6.5	0.931	23
2	African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education	10	4.0	0.545	12
3	International Journal of Science Education	09	3.6	1.611	93
4	Ciência & Educação	07	2.8	**	17
5	Procedia - Social and Behavioral Sciences	06	2.4	**	39
6	International Journal of Science and Mathematics Education	05	2.0	1.399	31
7	Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine	05	2.0	2.504	57
8	Journal of Geoscience Education	04	1.6	1.014	28
9	Science Education	04	1.6	2.897	100
10	The Australian Journal of Indigenous Education	04	1.6	0.938	18

Legend: FREQ = total number of occurrences of related works in the journal. Impact factor = metric that assesses the impact of academic journals based on the citation counts created [27]. H-Index = analyzes all articles published in a given journal in a given period of time, compared to the total citations of the articles contained therein [25].

* Only journals that had more than three publications related to the present study are listed; ** Data not found in Scimago Journal and Country Rank and/or in Google Scholar.

Source: Databases Web of Science, Scopus, Science Direct and Scielo, and on-line platforms Scimago Journal and Country Rank [27] and Google Scholar [28].

The high frequency of articles published in the journals *Cultural Studies of Science Education* and *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* reveals their importance as vehicles of information on the connections among different types of knowledge in the school environment (see Table 2).

A total of 494 researchers, both authors and collaborators who worked on the connection between local and scientific knowledge in the school context, were recorded. The authors who have been dedicating themselves to this theme, who have published more related works and who can serve as key authors for the study and understanding of research with this theme are: Meshach Bolaji Ogunniyi of University of the Western Cape (South Africa) and Victoria Reyes-García of Universitat Autònoma de Barcelona (Spain) (six and five, respectively) followed by, Glen S. Aikenhead of University of

Saskatchewan (Canada) and Geilsa Costa Santos Baptista of Universidade Estadual de Feira de Santana (Brazil) (four works each).

The first authors of the recovered works were from 42 countries while their research was conducted in 48 countries (plus the Arctic region, where research did not clearly describe the entire territory covered). Study areas were not presented in 63 works because they were literature reviews.

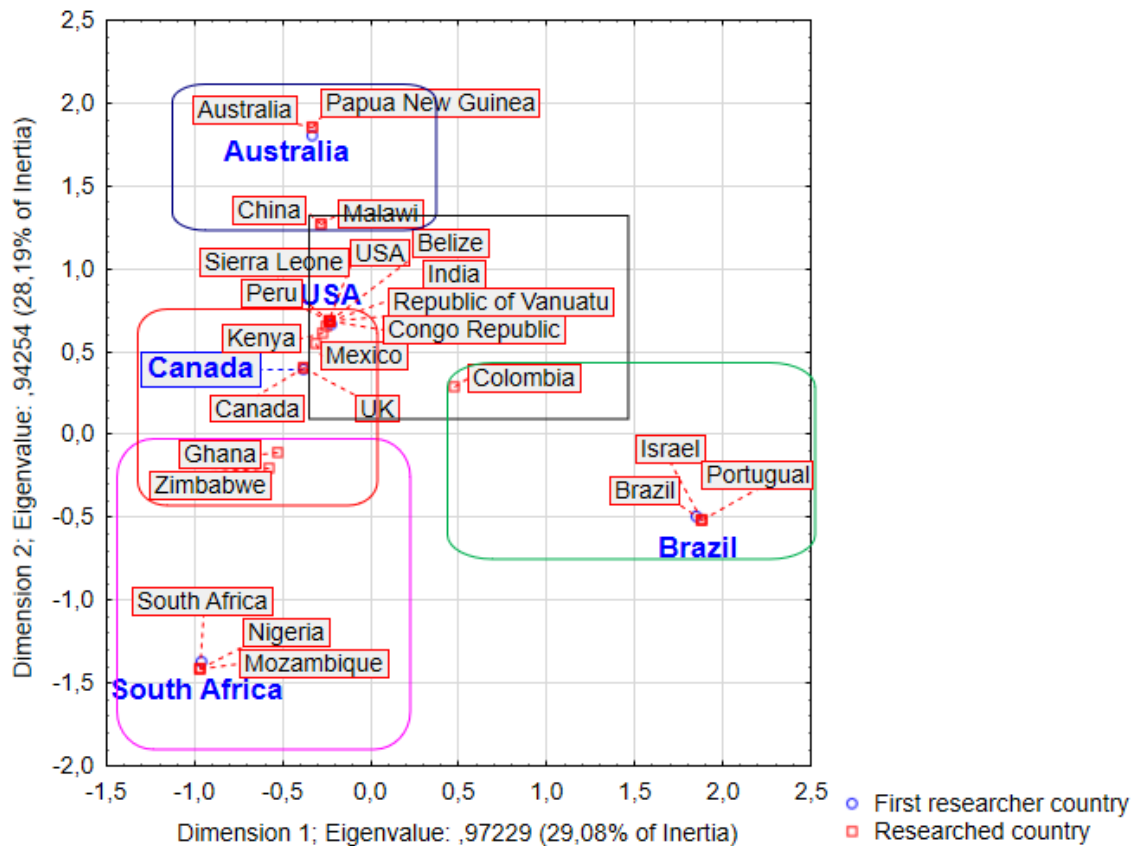
Excluding review works, the countries of the first authors were, in decreasing order, the United States (USA; n=44), South Africa (n=31), Brazil (n=27), Canada (n=18) and Australia (n=11), which together accounted for 64% of the works that established articulations between local and scientific knowledge in the school context.

Brazil, South Africa and Australia were the countries in which researchers were most likely to perform research in their own territory (89%, 87% and 73%, respectively), while in the USA and Canada this phenomenon occurred in 61% and 44% of recovered works, respectively.

Correspondence analysis identified two dimensions, which explained 29% and 28% of the total variance of the data, respectively. The accumulation of total variance of the data in the first two dimensions (57%) indicates the adequacy of the correspondence analysis since it was able to reduce considerably the dimensionality of the data (see Fig 2).

A strong association was observed between authors from North American countries and research conducted outside their territories: USA (12 different countries from four continents) and Canada (seven different countries from three continents) (see Fig. 2).

Fig. 2 Correspondence analysis of the countries of origin of the first authors with the countries where the studies were carried out. Source: Databases searches of Web of Science, Scopus, Science Direct, and Scielo.



Among the search terms related to ethnosciences, those that were most often found in the recovered works were those that made explicit references to “knowledge”, such as “indigenous knowledge”, “traditional knowledge” and “ecological knowledge”. The only exception was “biocultural knowledge”, which was not found in the present study. Those terms containing the suffix “-ology” were less frequent than those in which the word “knowledge” was preceded by an adjective. The terms “ethnoecology” and “ethnopedology” were not present in any of the recovered works (see Table 3).

Among the terms related to the field of education, those referring to the school environment itself (“*school*”) and to the agents directly involved in the educational process (“*student*” and “*teacher*”) were the most frequently found in the recovered works, while terms that indicated lines of thought were less frequent (see Table 3).

Table 3: Frequency of works that established articulations between local and scientific knowledge in the school context, obtained through the combined searches of terms of ethnoscience and terms of education, carried out using four databases and the English language.

TERMS OF ETHNOSCIENCE	TERMS OF EDUCATION																					
	Aboriginal education	Aboriginal school	Alternative conception	Conceptual profile	Contextualized education	Education AND school	Epistemological pluralism	Indigenous education	Indigenous school	Multiculturalism	Pedagogical practice	Rural education	School	School knowledge	Science classes	Scientific education	Student	Teacher	Teaching learning	Urban education	TOTAL	
Biocultural evolution	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	4	*	*	6	
Biocultural knowledge	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultural transmission	*	*	*	*	2	20	*	2	*	*	*	*	13	*	*	*	1	5	*	*	43	
Ecological knowledge	1	*	*	*	3	26	1	*	*	3	1	*	36	*	*	1	12	12	*	*	96	
Ethnobiology	*	*	*	*	*	8	1	*	*	*	1	*	8	3	*	*	5	3	*	*	29	
Ethnobotany	*	*	*	*	*	10	*	*	*	1	*	*	12	*	2	*	4	4	*	*	33	
Ethnoecology	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ethnopedology	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ethnozoology	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	1	*	*	*	5	
Indigenous knowledge	*	*	1	*	*	139	*	20	1	10	5	1	168	2	4	*	47	43	4	*	445	
Local Knowledge	*	*	*	*	*	57	*	3	1	3	*	3	44	2	3	*	33	37	*	1	187	
Traditional ecological knowledge	*	1	*	*	2	24	*	*	*	4	*	*	28	*	*	*	20	10	*	*	89	
Traditional knowledge	1	*	1	1	1	53	1	4	5	1	1	*	59	2	2	2	37	27	2	1	201	
Native knowledge	*	*	*	*	*	4	*	*	*	*	1	*	3	*	*	*	3	4	*	*	15	
TOTAL	2	1	2	1	8	344	3	29	7	22	9	4	372	9	11	3	165	149	6	2	1149	

Source: database searches of *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* and *Scielo*.

Characterization of the objectives of the works

The recovered works that establish articulations between local and scientific knowledge in the school context represented several areas of knowledge. By the very nature of the search, works were recovered in the field of ethnoscience (e.g. “Are identities oral? understanding ethnobotanical knowledge after Irish independence (1937-1939)” [29] and “A comparison of traditional plant knowledge between students and herders in northern Kenya” [30]); as well as education (e.g. “Advancing educational diversity: antifragility, standardization, democracy, and a multitude of education options” [31] and “An education rooted in two worlds: The Karen of northern Thailand” [32]); or both areas (e.g. “A truth-based epistemological framework for supporting teachers in integrating indigenous knowledge into science teaching” [33]).

Other works that did not represent ethnoscience or education were also recovered, including areas such as sociology, anthropology, health, geology, mathematics, linguistics and architecture, for example [34,35,36,37,38,39,40], respectively.

The objectives of works in which articulations between the two areas of knowledge in the school context were established also varied. Studies were recovered that aimed at the transmission of local knowledge in the school environment [41,42], or addressed the detrimental influence of formal education on the knowledge systems of tradition peoples [30,43]. Some works also included methods and techniques for teaching-learning processes, such as the use of didactic materials and sequences [44,45]; or dealt with teacher education [46]; or analyzed the implications of using or not local knowledge in formal education systems and curricula; or even addressed

epistemological conceptions that emerge from relationships between local and scientific knowledge [47,48].

Inclusion of local knowledge in formal education systems

The inclusion of local knowledge in educational systems is presented in the works as positive [10], and there can even be considered a consensus regarding its importance in the valorization and recovery of the knowledge and experiences of students [49]. This is probably because students, as sociocultural subjects, have knowledge, culture and projects as fruits of their experiences [16]. Communities in which students live may thus be places filled with inspiration, which, if properly approached, will make students critical agents of their own realities [39].

Some positive contributions to the teaching-learning process represented among the recovered works include: 1. Production of contextual teaching involving the perspective of Science, Technology, Society and Environment [9]; 2. Socially just education, which privileges the reasoning skills of students and encourages them to value their cultures [50,51]; 3. Teaching-learning process that is active [50,52], questioning and preparatory for decision making [52]; 4. Expansion of learning horizons with student recognition of the information built by cultural groups outside the dominant culture, and the exploration of local issues [13,37,52,53,54]. Possibility of learning multiple forms of interpretation of problems and phenomena useful in several situations [39,53]; 5. Conservation and perpetuation of local knowledge [8,30,55]; 6. Use of the environment as a formal learning tool [39,55,56]; 7. Use of local knowledge as a pedagogical, instructional and communicative instrument for the educator [14]; and 8. Reinforcing

the sensitivity of teachers and researchers to the specific socio-cultural contexts of students [57].

Some of the works also highlighted the supremacy of scientific knowledge, sometimes termed as Western knowledge. As referring to the debate on this problem in the works under analysis, we identified the following main aspects:

1. Discussion about the claimed universality of scientific knowledge and the fact that local knowledge does not have the formal aspects of standard science [47, 58, 54] [59] and can be overpowered by the dominant culture [56,60];

2. The possibility of students from culturally diverse backgrounds being forced to accept values and assumptions that do not fit to their realities, as well as being prevented from examining values, assumptions, and information present in other cultural perspectives [56,58,60];

3. Identification of educators as agents that can deal with articulations between types of knowledge. They can recognize culturally situated knowledge about biodiversity, language and values locally related to natural resources [8,55,61,62].

Some works also report that teachers' use of strategies that integrate knowledge can make all students in the classroom feel they are considered [13,63], as well as strengthen family-school partnerships [63].

Other works also recorded the pertinence of the applicability of local knowledge in school curricula [11] making it a potential key tool for revitalizing biocultural diversity and enhancing the fulfillment of educational objectives [48,64].

Theoretical bases of the works

The introductory texts of the recovered works presented the theoretical assumptions that guided them, but not all were explicit in this aspect. In some cases works only provided information on the use of local knowledge in the school context (for example [8, 33,37,42,65]), while others on the role of schools in the transmission of knowledge (e.g. [42,66,67]) or on schooling and loss of knowledge (e.g. [41,68,69]).

A total of seventy-two theoretical assumptions were found in the set of recovered works. These are listed in Table 4 with the sources cited by the respective authors.

Table 4: Theoretical assumptions presented by works that established articulations between local and scientific knowledge.

Theoretical assumptions (n=72)**	Concise definitions	Recovered works	Reference(s) cited by the recovered work(s)	N° of occurrences
Multiculturalism	Pedagogical movement in which the knowledge constructed by different types of cultures is treated fairly, with respect and recognition, and is taught in schools [70].	El-Hani and Bandeira (2008) [71] Horenczyk and Tatar (2002) [72] McKinley (2005) [11] Melo-Brito (2017) [73] Niculae (2014) [74] Pais (2011) [38] Vargas (2017) [75] Yore (2008) [57] Eijck and Roth (2007) [47] ¹ Quilaqueo and Torres (2013) [76] ² Gondwe and Longnecker (2015) [77] ³	* Stanley and Brickhouse (1994) ¹ Quilaqueo and Quintriqueo (2008), Quilaqueo (2012) ² Aikenhead (1996), Aikenhead and Jegede (1999) ³	11
Vygotsky's theory of learning	Epistemology focused on the social construction of knowledge through interactive teaching and learning activities in the classroom [78].	Chang, Lee and Yen (2010) [53] Dopico and Garcia-Vazquez (2011) [79] Mutekwe (2014) [80] Mutekwe (2017) [78] Nashon and Madera (2013) [81] Sousa, Carvalho and Kambeba (2017) [44] Govender (2011) [82] ¹ Owusu-mensah and Baffour (2015) [83] ^{1,2}	* Vygotsky (1978) ¹ Derry (1999) ²	08
Postcolonial theory (PCT)	Area of cultural and critical theory that addresses the way in which the works written by colonizers distort the experience and reality of the colonized. This approach also shows the presence	El-Hani and Bandeira (2008) [71] Glasson <i>et al.</i> (2010) [85] ¹ Gonye and Moyo (2015) [86] ² Mukhopadhyay (2015) [87] ³ Nashon and Madera (2013) [81] ⁴	* Mapara (2009) ⁴ Asante (1991) ² Goodley and Runswick-Cole (2010), Nelson and	06

	and identity of the colonized, claiming their lost or distorted past [84].	Ninnes (2000) [88] ⁵	Prilleltensky (2005), Shakespeare (2013), Slee (2011) ⁵ Gandhi (1998) ⁵ Carter (2007), McKinley (2007) ¹	
Critical pedagogy	Educational movement based on an education that trains students with awareness of freedom and the ability to recognize authoritarian tendencies. This approach seeks to emphasize the connection between knowledge and power [89].	Madusise and Mwakapenda (2014) [90] Snively and Corsiglia (1997) [52] Harris and Barter (2015) [91] ¹ Rincón and Olarte (2016) [39] ² Writer (2002) [92] ³	* Giroux (2010) ¹ Freire (2000) ² Freire (1992) ³	05
Constructivist approach	Pedagogical perspective that considers the construction of knowledge as a process based on the learners' previous ideas and which is organized based on their interactions with information available in the environment [9].	Bejarano <i>et al.</i> (2014) [9] Raina (2011) [93] Stears, Malcolm and Kowlas (2003) [94] Vhurumuku and Mokeleche (2009) [95]	*	04
Toulmin's (1958) Argumentation Pattern (TAP)	Interdisciplinary study model that illustrates the characteristics of an argument based on claims, data, guarantees, supports and refutations [96].	Hewson and Ogunniyi (2011) [97] Ogunniyi (2007a) [98] Ogunniyi (2007b) [99] Ogunniyi (2011) [100]	Toulmin (1958)	04
Cultural responsive pedagogy	Student centered teaching-learning process and its cultural context. The knowledge they bring to school is used to achieve better results [101].	Babbitt <i>et al.</i> (2015) [102] Coles-Ritchie, Monson and Moses (2015) [63] ^{1,2} Rioux, Ewing and Cooper (2017) [103] ⁵	* Gay (2000) ¹ Ladson- Billings (1995) ² Barnhardt and Kawagley (2008) ⁵	03
Culturally responsive	Theoretical approach according to which a student's learning process is	Augare <i>et al.</i> (2017) [104] Mack (2012) [10]	*	03

education	influenced by their culture, context and everyday experiences [10].	Marker (2006) [105]		
Epistemological pluralism	Philosophical position that recognizes that there are other knowledge systems besides science, each having greater relevance over the others within its own system [6].	Baptista (2010) [5] Melo-Brito (2017) [73] Taylor and Cameron (2016) [106]	*	03
Third space	Socially constructed, hybrid cultural spaces within which discourses and epistemologies can be articulated and deliberated through dialogue [107].	Buendía <i>et al.</i> (2004) [108] ¹ Stevenson (2015) [109] ¹ Glasson <i>et al.</i> (2010) [85] ¹	Bhabha (1994) ¹	03
Interculturalism	Model for the integration and management of ethnocultural diversity [110]	Melo-Brito (2017) [73] Niculae (2014) [74] Webb and Radcliffe (2016) [111]	*	03
Culturally relevant pedagogy	Theoretical model that seeks to encourage acceptance and affirmation of students' cultural identity while developing critical perspectives [112].	Mavuru and Ramnarain (2017) [113] ¹ Peña Sandoval (2016) [114] ²	Weiland (2015) ¹ Paris (2012) ²	02
Culturally responsive teaching (CRT)	Teaching-learning process that seeks greater efficiency in the education of ethnically diverse students using their cultural characteristics, experiences and perspectives as channels [115].	Rahmawati <i>et al.</i> (2017) [116] ¹ Rahmawati and Ridwan (2017) [117] ¹	Gay (2000) ¹	02
Community-based pedagogies	Curricula and practices that reflect the knowledge and understanding of the communities in which schools are located and where students and their families live [118].	Sharkey, Olarte and Ramírez (2016) [64] ¹ Rincón and Olarte (2016) [39] ²	Sharkey and Clavijo Olarte (2012a) ¹ Freire (2000), Clavijo (2015a), Medina, Ramírez and Clavijo (2015), Rincón (2014), Reyes (2012), Sharkey (2012) ²	02
Cultural Border Crossing	Learning process in which students start from the subcultures of their everyday worlds and move to the	Aikenhead (1997) [61] Borgerding (2017) [120]	Aikenhead (1996)	02

	science subculture [119].			
Culture-based education	Approach that aims to build and enhance students' linguistic, cultural, cognitive and affective strengths [121].	Yazzie-Mintz (2011) [122] Kana'iapuni <i>et al.</i> (2017) [121] ¹	*	02
Funds of knowledge	Approach based on the premise that people have culturally and historically accumulated knowledge in a body of knowledge and skills essential for their survival and well-being [123].	Ewing (2014) [124] ¹ Rincón and Olarte (2016) [39] ²	Moll (1992) ¹ Murrell (2001) ²	02
Pluralism	Perspective that incorporates alternative forms of knowledge, supports local cultural and ecological preservation and values diversity [59].	McKinley (2005) [11] Avery and Hains (2017) [59] ¹	*	02

Legend: The superscript numbers from the second column match the superscripts from the third column. ** Only theoretical assumptions that were in more than one work with articulations between local and scientific knowledge in the school context were presented.

Source: Database searches of *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* and *Scielo*.

Methodological contributions

We divided the techniques into two phases. Phase I techniques are those used to articulate local and scientific knowledge. Phase II techniques are those used to collect and/or record the impressions and effects of phase I results.

The technique most used in phase I was teacher training (n=19). The next most frequent techniques were guided or field visits with students within communities (n=11) and lessons/conversations/group interviews involving local experts (n=10) (see Table 5).

Table 5: Phase I techniques carried in activities that establish articulations between local and scientific knowledge.

#	Methodological techniques	Works	N° of occurrences
1	Teacher training	Armour <i>et al.</i> (2016) [125] Baptista (2015) [126] Baptista and Carvalho (2015) [127] Beer (2016) [128] Belay <i>et al.</i> (2005) [129] Chinn <i>et al.</i> (2014) [130] Govender (2011) [82] Johnson <i>et al.</i> (2014) [131] Mclaughlin and Whatman (2015) [132] Menezes <i>et al.</i> (2015) [133] Mhakure and Mushaikwa (2014) [134] Moss (2008) [135] Ogunniyi (2007a) [98] Ogunniyi (2007b) [99] Ogunniyi (2011) [100] Parmin <i>et al.</i> (2016) [136] Stevenson (2015) [109] Veintie (2013) [137] Verrangia and Silva (2010) [138]	19
2	Guided/field visit with students	Bandeira and Morey (2010) [139] Bang and Marin (2015) [140] Carrin (2015) [141] Dopico and Garcia-Vazquez (2011) [79] Glasson <i>et al.</i> (2010) [85] Harris and Barter (2015) [91] Johnson <i>et al.</i> (2014) [131] Keane (2015) [142] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143] Valderrama-Pérez <i>et al.</i> (2015) [45] Jagger (2016) [60]	11

3	Lessons/conversations/community interviews with local experts	Aikenhead and Elliott (2010) [144] Baquete <i>et al.</i> (2016) [145] Guido <i>et al.</i> (2013) [146] Odochao <i>et al.</i> (2006) [32] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143] Rioux <i>et al.</i> (2017) [103] Roa (2015) [147] Ruddell <i>et al.</i> (2016) [148] Singh (2010) [149] Valderrama-Pérez <i>et al.</i> (2015) [45]	10
4	Student interviews with experts, parents and grandparents	Bandeira and Morey (2010) [139] Chambers and Radbourne (2015) [150] Dopico and Garcia-Vazquez (2011) [79] Esa and Jiwa (2015) [151] Harris and Barter (2015) [91] Madiba and Mphahlele (2003) [152] Roa (2015) [147] Singh and Singh (2013) [8] Sousa <i>et al.</i> (2017) [44]	09
5	Gymkhana/game/contest/science fair	Anohah and Suhonen (2016) [153] Dublin <i>et al.</i> (2014) [37] Magnussen and Elming (2017) [154] Nkopodi and Mosimege (2009) [155] Owusu-mensah and Baffour (2015) [83] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143] Singh (2010) [149] Singh and Singh (2013) [8]	09
6	Didactic sequence applied by teachers	Armour <i>et al.</i> (2016) [125] Lee <i>et al.</i> (2012) [156] Matang and Owens (2014) [157] Naidoo and Vithal (2014) [158] Rahmawati and Ridwan (2017) [117] Rahmawati <i>et al.</i> (2017) [116] Valderrama-Pérez <i>et al.</i> (2015) [45]	07
7	Student workshops	Anohah and Suhonen (2016) [153] Arenas and Cairo (2009) [159] Gomes (2014) [160] Keane (2015) [142] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143] Sousa <i>et al.</i> (2017) [44]	06
8	Production of didactic material with teachers	Aikenhead and Elliott (2010) [144] Johnson <i>et al.</i> (2014) [131] Letsekha <i>et al.</i> (2014) [161] Meyiwa <i>et al.</i> (2013) [162] Rubio (2016) [163] Scaramuzzi (2010) [42]	06
9	Application of didactic material	Baptista and El-Hani (2009) [7] Dolphen (2014) [164] Marques <i>et al.</i> (2017) [165] Rubio (2016) [163]	04
10	Classroom observations	Bang <i>et al.</i> (2013) [166] Geldenhuis (2009) [167] Linares (2017) [168] Rioux <i>et al.</i> (2017) [103]	04
11	Photographs taken by students	Coles-Ritchie, Monson and Moses (2015) [63] Keane (2015) [142] Roa (2015) [147]	03
12	Songs	Croft (2002) [169] Dolphen (2014) [164] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143]	03

13	Use of the Internet or social media by students	Rincón and Olarte (2016) [39] Sousa <i>et al.</i> (2017) [44] Harris and Barter (2015) [91]	03
14	Dance	Madusise and Mwakapenda (2014) [90] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143]	02
15	Experiments	Grasser <i>et al.</i> (2016) [170] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143]	02
16	Parent/expert interviews by teachers	Wood and Mcateer (2017) [171] Glasson <i>et al.</i> (2010) [85]	02
17	Student narratives	Coles-Ritchie, Monson and Moses (2015) [63] Bandeira and Morey (2010) [139]	02
18	Student tests	Dupuis and Abrams (2017) [172] Matang and Owens (2014) [157]	02
19	Text analysis	Ogunniyi (2000) [173] Ogunniyi (2011) [100]	02
20	Text production by students	Sousa <i>et al.</i> (2017) [44] Keane (2015) [142]	02
21	Video production by students	Grasser <i>et al.</i> (2016) [170] Rovera (2017) [174]	02
22	Community participation in school administration and management	Duku and Salami (2017) [175]	01
23	Creation of didactic garden by students	Esa and Jiwa (2015) [151]	01
24	Develop a double-entry table (local/scientific knowledge)	Julio and Velarde (2016) [51]	01
25	Develop cartoon drawing with students	Essé <i>et al.</i> (2017) [36]	01
26	Development of a cyberatlas with the community	Caquard <i>et al.</i> (2009) [176]	01
27	Development of an atlas with students and the community	Taylor <i>et al.</i> (2014) [3]	01
28	Development of software to explore the mathematical aspects of local symbols	Babbitt <i>et al.</i> (2015) [102]	01
29	Development of specific curriculum, with teachers and school community	Kraipeerapun and Thongthew (2007) [177]	01
30	Free list made by students	Arenas and Cairo (2009) [159]	01
31	Glossary building by students	Madiba and Mphahlele (2003) [152]	01
32	Group discussion	Msimanga and Lelliott (2014) [178]	01
33	Interview with teachers	Dorner and Gorman (2011) [179]	01
34	Local tradition lessons with expert	Klein (2011) [180]	01
35	Making drawings for students	Babaian and Twigg (2011) [181]	01
36	Movie exhibition	Babaian and Twigg (2011) [181]	01
37	Native science field center	Augare <i>et al.</i> (2017) [104]	01
38	Personal meaning maps	Gondwe and Longnecker (2015) [77]	01
39	Platform usage	Maema <i>et al.</i> (2013) [182]	01
40	Practice in the community by making a sundial	Oliveira and Ferreira (2017) [16]	01
41	Project of raising chickens in the community	Keane <i>et al.</i> (2017) [183]	01
42	Seminar with students	Grasser <i>et al.</i> (2016) [170]	01
43	Student internships with local expert mentors	Carr <i>et al.</i> (2017) [65]	01
44	Training course with students and teachers	Ajayi (2014) [184]	01
45	Workshop using software with teachers and students	Eglash <i>et al.</i> (2006) [185]	01
46	Workshop with mothers	Ewing (2014) [124]	01

Source: Database searches of *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* and *Scielo*.

As for phase II, twenty-eight techniques were performed by the authors. Of the total number of works, 87 had carried out literature reviews or were theoretical essays. Another technique used was the interview, both collectively and individually, involving students and/or teachers (n=59), relatives, community members or local experts (n=20); or focus groups/group discussions (n=20). A high frequency was also recorded for questionnaires (n=29), documentary analysis (n=27), direct observation (n=19), action research (n=18) and ethnography (n=17) (see Table 6).

Table 6: Phase II techniques performed in to collect the impressions and effects of the activities

#	Methodological techniques	Works	N° of occurrences
1	Review/Theoretical	Aikenhead (2017) [186] Aikenhead (1997) [61] Anazifa and Hadi (2017) [187] Arenas and Cairo (2009) [159] Asabere-Ameyaw <i>et al.</i> (2015) [188] Avanzi (2016) [189] Avery (2013) [190] Baptista (2010) [5] Baronnet (2017) [191] Bejarano <i>et al.</i> (2014) [9] Bhola (2002) [192] Bledsoe (1992) [193] Brown (2017) [194] Celani (2016) [195] Cobern and Loving (2001) [6] Coelho and Maurício (2016) [196] Conradie and Toit (2015) [197] Cordeur (2015) [198] Cost (2015) [199] Dussel (2009) [43] Eijck and Roth (2007) [200] El-Hani and Bandeira (2008) [71] Ferreira and Zitkoski (2017) [201] Fortunato (2017) [31] Garcia (2008) [66] Giardinetto (2003) [202] Gopinathan (2006) [203] Grange (2007) [204] Grauvogel (2015) [205] Hallinger (1998) [206] Harrington and Pavel (2013) [207] Heckenberg (2015) [208]	87

	<p>Herrmann (2016) [40] Kawagley <i>et al.</i> (1998) [209] Kim (2017) [210] Kimmerer (2012) [211] Krugly-Smolska (1995) [212] Lowan-Trudeau (2017) [213] Maldonado-Alvarado (2016) [214] Marker (2006) [105] Martínez (2016) [215] Mccarter <i>et al.</i> (2014) [216] Mckinley (2005) [11] Mckinley and Keegan (2008) [217] Meaney and Evans (2013) [218] Melo-Brito (2017) [73] Menefee and Asino (2014) [219] Meunier (2008) [220] Meunier (2010) [221] Meyer and Barker (1997) [222] Molina-Andrade and Mojica (2013) [223] Mueller and Tippins (2010) [200] Mutekwe (2014) [80] Mutekwe (2017) [78] Ng'asike (2014) [224] Nhalevilo (2012) [225] Niculae (2014) [74] Ogunniyi and Rollnick (2015) [226] Orozco (2015) [227] Pais (2011) [38] Peña Sandoval (2016) [114] Postiglione (2010) [228] Quilaqueo and Torres (2013) [76] Raina (2011) [93] Rapimán (2007) [229] Reis and Ng-A-Fook (2010) [230] Reyes-García (2013) [231] Rodríguez Gómez <i>et al.</i> (2016) [46] Roué (2006) [232] Rozzi (2012) [69] Saito (2014) [62] Sarangapani (2003) [233] Semali (1999) [234] Silva and Araújo (2015) [235] Snively and Corsiglia (1997) [52] Snively and Corsiglia (2001) [58] Sumida Huaman (2011) [236] Tippeconnic and Faircloth (2010) [237] Trommsdorff and Dasen (2001) [238] Trueba (2009) [239] Urrieta Jr (2015) [240] Vargas (2017) [75] Verrangia (2010) [241] Verrangia (2013) [242] Vhurumuku and Mokeleche (2009) [95] Wråkberg and Granqvist (2014) [243] Yore (2008) [57]</p>	
--	--	--

2	Interview with students and/or teachers	<p> Ajayi (2014) [184] Anwari and Sulistyowati (2016) [55] Armour <i>et al.</i> (2016) [125] Arofah (2017) [244] Baptista (2015) [126] Baptista and Carvalho (2015) [127] Baptista and El-Hani (2009) [7] Bejarano <i>et al.</i> (2014) [9] Borgerding (2017) [120] Cardoso and Araújo (2012) [245] Carrin (2015) [141] Chang, Lee and Yen (2010) [53] Coles-Ritchie, Monson and Moses (2015) [63] Croft (2002) [169] Cruz-Casallas, Guantiva-Sabogal and Martínez-Vargas (2017) [68] Demps <i>et al.</i> (2015) [67] Dolphen (2014) [164] Dublin <i>et al.</i> (2014) [37] Esa and Jiwa (2014) [151] Fuhai (2017) [246] Geissler (1998) [247] Govender (2011) [82] Klein (2011) [180] Kovalski and Obara (2013) [49] Lee <i>et al.</i> (2012) [156] Ma (2011) [248] Mack <i>et al.</i> (2012) [10] Magnussen and Elming (2017) [154] Marques <i>et al.</i> (2017) [165] Matang and Owens (2014) [157] Mavuru and Ramnarain (2017) [113] McCarter and Gavin (2011) [48] Mukhopadhyay (2015) [87] Naidoo and Vithal (2014) [158] Nashon and Madera (2013) [81] Perrelli (2008) [249] Prout (1985) [250] Rahmawati and Ridwan (2017) [117] Rahmawati <i>et al.</i> (2017) [116] Rojas-Maturana and Peña-Cortés (2015) [251] Rubio (2016) [163] Ruiz-Mallén <i>et al.</i> (2009) [252] Sepulveda <i>et al.</i> (2015) [253] Shannon <i>et al.</i> (2017) [29] Sharkey, Olarte and Ramírez (2016) [64] Shizha (2008) [254] Shizha (2014) [255] Stears, Malcolm and Kowlas (2003) [94] Sugiono, Skourdumbis and Gale (2017) [50] Thomas, Teel and Bruyere (2014) [256] Thomson (2003) [257] Veintie (2013) [137] Verrangia and Silva (2010) [138] Webb (2013) [258] Webb and Radcliffe (2016) [111] </p>	59
---	---	---	----

		Wiener and Matsumoto (2014) [259] Wyndham (2010) [35] Yazzie-Mintz (2011) [122] Zinyeka, Onwu and Braun (2016) [33]	
3	Case study	Aikenhead and Elliott (2010) [144] Anazifa and Hadi (2017) [187] Aravena (2017) [260] Bang and Marin (2015) [140] Bang <i>et al.</i> (2013) [166] Baptista and Carvalho (2015) [127] Berkley (2001) [261] Cameron <i>et al.</i> (2004) [262] Caquard <i>et al.</i> (2009) [176] Carr, Kenefic and Ranco (2017) [65] Chinn <i>et al.</i> (2014) [130] Dei (2002) [14] Dopico and Garcia-Vazquez (2011) [79] Dorner and Gorman (2011) [179] Eglash <i>et al.</i> (2006) [185] Ewing (2014) [124] Ferreira and Zitkoski (2017) [201] Goldenberg and Gallimore (1991) [263] Gondwe and Longnecker (2015) [77] Grauvogel (2015) [205] Heckenberg (2015) [208] Kawagley <i>et al.</i> (1998) [209] Keane <i>et al.</i> (2017) [183] Kim (2017) [210] Linares (2017) [168] Lowan-Trudeau (2017) [213] Madiba and Mphahlele (2003) [152] Maldonado-Alvarado (2016) [214] Matemba and Lilemba (2015) [264] Mclaughlin and Whatman (2015) [132] Meaney and Evans (2013) [218] Meunier (2008) [220] Morcom (2017) [265] Niculae (2014) [74] Odochao <i>et al.</i> (2006) [32] Ogunniyi (2007a) [99] Ogunniyi (2007b) [98] Ogunniyi (2011) [100] Owusu-Mensah and Baffour (2015) [83] Pardo <i>et al.</i> (2015) [143] Parmin <i>et al.</i> (2015) [136] Roué (2006) [232] Roué (2006) [232] Rovera (2017) [174] Ruddell <i>et al.</i> (2016) [148] Sarangapani (2003) [233] Shizha (2008) [254] Singh and Singh (2013) [8] Vhurumuku and Mokeleche (2009) [95]	49
4	Questionnaire	Anohah and Suhonen (2016) [153] Bandeira and Morey (2010) [139] Beer (2016) [128]	29

		<p>Cardoso and Araújo (2012) [245] Coles-Ritchie, Monson and Moses (2015) [63] Croft (2002) [169] Essé <i>et al.</i> (2017) [36] Geissler (1998) [247] Gonye and Moyo (2015) [86] Grasser, Schunko and Vogl (2016) [170] Horenczyk and Tatar (2002) [72] Hwa and Kai-Lung (2016) [266] Kana'iapuni <i>et al.</i> (2017) [121] Kovalski, and Obara (2013) [49] Mhakure and Mushaikwa (2014) [134] Millán <i>et al.</i> (2017) [267] Nashon and Madera (2013) [81] Ogunniyi (2000) [173] Ogunniyi (2007a) [99] Ogunniyi (2007b) [98] Pauka, Treagust and Waldrip (2005) [268] Quintriqueo <i>et al.</i> (2011) [269] Ruiz-Mallén <i>et al.</i> (2009) [252] Seraphin (2014) [13] Singh and Singh (2013) [8] Taylor <i>et al.</i> (2014) [270] Vlaardingerbroek (1990) [271] Webb (2013) [258] Wood and McAteer (2017) [171]</p>	
5	Documentary analysis (books, exams, archives, research, didactic materials, curriculum, platform)	<p>Aravena (2017) [260] Arofah (2017) [244] Breidlid (2009) [272] Chu (2015) [273] Croft (2002) [169] Demps <i>et al.</i> (2015) [67] Dempster and Hugo (2006) [274] Dupuis and Abrams (2017) [172] Erduran and Msimanga (2014) [275] Fyhn (2014) [276] Glasson <i>et al.</i> (2010) [85] Gondwe and Longnecker (2015) [77] Keane (2008) [142] Klein (2011) [180] Ladio and Molares (2013) [41] Maema <i>et al.</i> (2013) [182] Matemba and Lilemba (2015) [264] Melo-Brito (2017) [73] Morcom (2017) [265] Mukhopadhyay (2015) [87] Ninnes (2000) [88] Reyes-García <i>et al.</i> (2010) [12] Scaramuzzi (2010) [42] Shannon <i>et al.</i> (2017) [29] Sugiono, Skourdoumbis and Gale (2017) [50] Taylor and Cameron (2016) [106] Veintie (2013) [137]</p>	27
6	Focal group interview/ Group discussion	<p>Arofah (2017) [244] Buendía <i>et al.</i> (2004) [108] Chinsembu <i>et al.</i> (2011) [277]</p>	20

		<p>Duku and Salami (2017) [175] Essé <i>et al.</i> (2017) [36] Gonye and Moyo (2015) [86] Govender (2011) [82] Hewson and Ogunniyi (2011) [97] Jagger (2016) [60] McCarter and Gavin (2014) [278] Mukhopadhyay (2015) [87] Parmin <i>et al.</i> (2015) [54] Quigley <i>et al.</i> (2014) [56] Rubio (2016) [163] Singh (2010) [149] Singh-Pillay, Alant and Nwokocha (2017) [279] Stears, Malcolm and Kowlas (2003) [94] Veintie (2013) [137] Vlaardingerbroek (1990) [271] Yazzie-Mintz (2011) [122]</p>	
7	Interview with relatives or local or community experts	<p>Avery and Hains (2017) [59] Chang, Lee and Yen (2010) [53] Demps <i>et al.</i> (2015) [67] Duku and Salami (2017) [175] Geissler (1998) [247] Kraipeerapun and Thongthaw (2007) [177] Lee <i>et al.</i> (2012) [156] McCarter and Gavin (2011) [48] Nashon and Madera (2013) [81] Nuñez (2004) [280] Odochao, Nakashima and Vaddhanaphuti (2006) [32] Pauka, Treagust and Waldrip (2005) [268] Prout (1985) [250] Rojas-Maturana and Peña-Cortés (2015) [251] Rubio (2016) [163] Sepulveda <i>et al.</i> (2015) [253] Stears, Malcolm and Kowlas (2003) [94] Thomson (2003) [257] Webb (2013) [258] Zinyeka, Onwu and Braun (2016) [33]</p>	20
8	Direct observation/ Observation/ Non-participatory observation	<p>Ajayi (2014) [184] Anwari and Sulistyowati (2016) [55] Baptista and El-Hani (2009) [7] Bejarano <i>et al.</i> (2014) [9] Borgerding (2017) [120] Dolphen (2014) [164] Essé <i>et al.</i> (2017) [36] Fuhai (2017) [246] Msimanga and Lelliott (2014) [178] Naidoo and Vithal (2014) [158] Nashon and Madera (2013) [81] Rahmawati and Ridwan (2017) [117] Rahmawati <i>et al.</i> (2017) [116] Stears, Malcolm and Kowlas (2003) [94] Sugiono, Skourdumbis and Gale (2017) [50] Valadares and Silveira-Júnior (2016) [281] Valderrama-Pérez, Andrade and El-Hani</p>	19

		(2015) [45] Webb and Radcliffe (2016) [111] Yazzie-Mintz (2011) [122]	
9	Action research	Apodaca (2013) [282] Augare <i>et al.</i> (2017) [104] Babbitt <i>et al.</i> (2015) [102] Chambers and Radbourne (2015) [150] Gomes (2014) [160] Guido <i>et al.</i> (2013) [146] Jiménez, Gullo and Montes (2016) [283] Johnson <i>et al.</i> (2014) [131] Keane (2008) [142] Krugly-Smolska (1995) [212] Letsekha <i>et al.</i> (2014) [161] Lewandowski (2012) [34] Marqui and Beltrame (2017) [284] Moss (2008) [135] Murillo (2009) [285] Ruiz-Mallén <i>et al.</i> (2009) [252] Sousa, Carvalho and Kambeba (2017) [44] Writer (2002) [92]	18
10	Ethnography/ Autoethnography	Apodaca (2013) [282] Berkley (2001) [261] Duku and Salami (2017) [175] Huaman and Valdiviezo (2014) [286] Jiménez, Gullo and Montes (2016) [283] Krugly-Smolska (1995) [212] Lee <i>et al.</i> (2012) [156] Lewandowski (2012) [34] Madusise and Mwakapenda (2014) [90] Menezes <i>et al.</i> (2015) [133] Murillo (2009) [285] Reta (2010) [287] Rodrigues Marqui e Beltrame (2017) [284] Rubio (2016) [163] Ruiz-Mallén <i>et al.</i> (2009) [252] Sousa, Carvalho and Kambeba (2017) [44] Veintie (2013) [137]	17
11	Participant observation	Bandeira and Morey (2010) [139] Belay, Edwards and Gebeyehu (2005) [129] Berkley (2001) [261] Ewing (2014) [124] Grasser, Schunko and Vogl (2016) [170] Harris and Barter (2015) [91] Kovalski and Obara (2013) [49] Madusise and Mwakapenda (2014) [90] Nkopodi and Mosimege (2009) [155] Nuñez (2004) [280] Rubio (2016) [163] Shizha (2008) [254] Singh and Singh (2013) [8] Thomas, Teel and Bruyere (2014) [256]	14
12	Analysis of drawings/mental maps/phrases/text	Bastos <i>et al.</i> (2016) [288] Carrin (2015) [141] Oliveira and Ferreira (2017) [16] Parmin <i>et al.</i> (2015) [54]	5

		Parmin <i>et al.</i> (2016) [136]	
13	Discourse analysis	Handa and Tippins (2013) [289] Valderrama-Pérez, Andrade and El-Hani (2015) [45]	2
14	Guided visit	Bejarano <i>et al.</i> (2014) [9] Bruyere, Trimarco and Lemungesi (2016) [30]	2
15	Not applicable	Babaian and Twigg (2011) [181] Beer and Wyk (2011) [290]	2
16	Photograph analysis	Roa (2015) [147] Thomas, Teel and Bruyere (2014) [256]	2
17	Reflective journals	Rahmawati <i>et al.</i> (2017) [116] Rahmawati and Ridwan (2017) [117]	2
18	Revalorized participatory research	Núñez (2008) [291] Vargas (2017) [75]	2
19	Analysis based on narrative inquiry	Baquete <i>et al.</i> (2016) [145]	1
20	Comparative board	Pardo <i>et al.</i> (2015) [143]	1
21	Focal monitoring	Boyette and Hewlett (2017) [292]	1
22	Free list	Ladio and Molares (2013) [41]	1
23	Interviews by vignettes	Quigley <i>et al.</i> (2014) [56]	1
24	Interviews with school administrators	Buendía <i>et al.</i> (2004) [108]	1
25	Record of photographs by interviewees	Quigley <i>et al.</i> (2014) [56]	1
26	Video analysis	Magnussen and Elming (2017) [154]	1
27	Video observation	Magnussen and Elming (2017) [154]	1
28	Workshop	Ladio and Molares (2013) [41]	1

Source: Database searches of *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* and *Scielo*.

DISCUSSION

The last decade has seen a quantitative increase in research works connecting different sources of knowledge in the school environment. Nevertheless, the data presented here reveal that the emergence of this kind of research is very recent (i.e., 1985). Furthermore, the number of works per year was very low in the two decades following the first recovered publication (Fig 1).

Considering that the first formal specific publications in the ethnosciences arose at the end of the 19th century [293], a relatively long time elapsed (nearly one century) until the publication of the first works connecting ethnosciences and education. This gap seems to be related to the lack of connection between ethnoscientific published works on the one hand, and western studies on pedagogy on the other. A comment on this gap

was made by French philosopher Bruno Latour (1987) [294] who noticed that studies on ethnoscience were “far remote from pedagogy”. Shortly thereafter, in the early 1990s, Brazilian educator Paulo Freire [295] registered a growth in ethnoscientific studies in Brazil and raised the possibility of relating those studies with the teaching-learning process. This means that, although a gap was noticeable, new research was being done to address that problem.

In “Pedagogy of the oppressed”, one of his seminal works, Freire [296] considered that education may be a domination practice that often reinforces the ingenuity of students and their accommodation to serve the dominating class. This way of thinking is endorsed by the fact that the so-called local knowledge in the works recovered here generally arises from life experiences of culturally oppressed people. Thus, the late emergence of these recovered works, as well as the relatively slow growth of the “hybrid” research field that they represent, may be interpreted as a historical consequence of dominance over the last centuries.

Thus, through political actions, many local people have achieved some political awareness of the relevance of the local knowledge they bear. This seems to be related to what Hunn [2007] calls the fourth phase in the history of ethnobiology, in which local people can consciously judge and influence the objectives and methods of research and education works involving their participation.

This political awareness can sometimes result in the fruitful inclusion of local knowledge in formal teaching-learning experiences in various cultural contexts. Relevant examples come from multicultural education practices in the United States, Canada and Australia, where cultural minorities have been submitted to strong oppression [47].

Regarding this possibility of sociocultural inclusion, the report of the International Commission on Education to UNESCO on 21st century education (1996)

questioned the standardization of education as a result of globalization and the consequent damage to minority cultures. This report challenges the new century by proposing an education that will awaken a democratic civic culture while at the same time stimulates mutual respect of cultures based on the collective rights of all peoples on the planet [297]. The results of the present study show that, only 12 years later, the field of research under investigation exhibited increasing results in relation to the connection of knowledge proposed by UNESCO.

Almost all of the ten journals of the present study with more than three recovered works are included in the Scimago Journal & Country Rank [27], with the exception being “Ciência & Educação”. This latter journal is ranked in Plataforma Sucupira [298], which confirms its authenticity. Only one of these ten journals was in the field of ethnoscience (Table 2). This finding calls attention to the need for greater involvement of ethnoscientists in education.

All of the main countries of origin of the first authors of the recovered works (United States, Brazil, Canada, Australia and South Africa) were colonized by European countries (Fig. 2). Furthermore, in all of them, indigenous people resisted cultural marginalization and homogenization. Attempts to integrate indigenous cultural heritage in formal curricula also occurred in all of these countries [260].

As for works specifically related to the ethnosciences, the relatively high frequency of works that used expressions such as “adjective + knowledge”, as compared to those using terms with the prefix “ethno-” (Table 3), is in agreement with the results obtained by the Brazilian ethnobiologist Natalia Hanazaki [299]. This author found more journals that published themes related to traditional ecological knowledge than those that used the “ethno-” prefix, with the use of this prefix being more prominent among Brazilian researchers.

The absence of results from the field of ethnoecology (Table 3) does not reflect the scenario found by a study that aimed to analyze the set of ethnoecological research until 2012, showing that the respective number of publications was growing despite ups and downs [300]. The study also only used the terms “ethnoecology” and “ethnoecological” in its search methodology. Since this field is hybrid in nature (between the natural and social sciences), it is likely that all the publications in this area were not compiled, since there are investigations that contribute to the field yet do not use these terms [300]. This same phenomenon may have occurred in the present study. It may also indicate that despite the great potential for connection between ethnoecology and education, there is a gap to be explored in this field, or that studies with ethnoecological characteristics are being incorporated by other fields, such as ethnobiology and studies on Traditional Ecological Knowledge.

The variety of areas of research represented by the works recovered using the combination of terms from the fields of education and ethnoscience shows a potential to be harnessed, with contributions from different perspectives. This means that knowledge connections may, in principle, encompass all the disciplines that compose school curricula, thus enabling a comprehensive student formation, especially if applied in an interdisciplinary way (see [301] and [302]).

In general, judging from the content of the works recovered here, their main objective was not to take local knowledge as a substitution for science. This view reinforces the possibility for conceptual profile change (when a student keeps their previous knowledge and combines it with science) as presented by Mortimer [303].

Another common trend found here was that of the coexistence of different kinds of knowledge within teaching systems. This seems to be in agreement with the ideas of some authors related to argumentation theory [80, 81] and to epistemological pluralism [18, 82].

Multiculturalism, Vygotskian theory of learning, postcolonial theory, constructivism, critical pedagogy and the argumentation theory were the main theoretical bases of half of the recovered works in which some explicit theoretical orientation could be found (Table 4). Some aspects are common to all of these theories: an active attitude of students in the teaching-learning process, the role of the teacher as someone who will mediate and stimulate this process, and the development of a critical attitude in relation to the dominant culture.

Regarding the relationship between culture and scientific education, emphasis on the critical attitude may be related to factors such as the growth of constructivism, the increase in the number of studies on the historical processes of curriculum development, growing critical attitudes of social groups in the face of western science and the fact that western science often does not recognize other kinds of knowledge [17].

The fact that most of the recovered works are not based on, or do not clearly present, a guiding theoretical framework, suggests an opportunity for researchers to explicitly ground their studies in some theoretical framework.

The diversity of theoretical assumptions presented by the recovered works indicates a potential for connecting different types of knowledge, while deepening and valuing each (Table 4). A researcher can therefore find contributions that amplify the beneficial effects of this association. The same can be said for the diversity of methodological techniques applied to the study or establishment of connectivity between types of knowledge in the school context.

Despite the diversity of theoretical assumptions and techniques of the data collected (Table 5 and 6), a study that analyzed the inclusion of local knowledge in the formal school system affirmed that education reformers, ethnobiologists and cultural conservation professionals request this connection between different types of knowledge, but that few studies have examined this more detailed approach to the

subject [48]. It is possible that the data presented by the present research will serve as an initial basis for future work from this perspective. It is noteworthy that it was not always easy to identify the methodological approach used in each work, which can make it difficult to replicate or analyze such research.

Some aspects of the present findings indicate that studies connecting scientific and local knowledge in schools represent a relatively new research field. These include the recent growth in the number of works per year, the concentration of most researchers in a small number of countries (Fig. 2), the small number of works for each author, and the high diversity of theoretical and methodological approaches (Table 5 and 6). However, being “young” and expanding are not necessarily negative features of a field of inquiry. In fact, the diversity found here seems to indicate that different worldviews may be respected and valued, not only in the basic school context, but also in the relationships among academic scientists who study the connections of local and scientific knowledge in the school context. We must finally stress the political necessity of reinforcing this connection in a permanent way.

CONCLUSIONS

The diversity of recovered works demonstrates the interdisciplinary nature of the knowledge fields we studied. Thus, ethnoscientists willing to search for connections with education may find valuable information in such diverse labels as health, mathematics, geography and especially education sciences.

Observing the results applied in various socio-cultural realities reveals that the viability of this articulation in the teaching-learning process is widely effective. It seems to be effective not only in the educational context of communities classified as traditional, but in many other education-related scenarios, involving many types of

students, be they indigenous, aboriginal, children of fishermen, farmers, artisans, quilombolas or from urban environments. Since most of our results were concentrated in South Africa, the United States and Brazil, we reinforce the need for further studies of this kind in other parts of the world.

The lack of a clear indication of a theoretical basis in many of the works suggests a need for researchers interested in establishing this type of relationship to delve deeper into epistemological issues. On the other hand, the diversity of methodological approaches we found shows a promising scenario in terms of ways of bridging knowledge from different cultural sources in educational research.

Teachers are a fundamental component in this process of searching for an education that values knowledge diversity and establishes articulations. For this they need initial (for new professionals) and continuous (already active professionals) training, besides time for further investigation on the contexts of students and greater incentive for the activities that promote the integration of knowledge.

Finally, it is necessary to take advantage of the school environment as a place of integration and recognition of the community through public policies and effective actions of articulation of scientific (based on curricula) and local (rooted in the communities around the school) knowledge. The community must be attracted to be part of these spaces, being welcomed in view of the great importance of the knowledge built and shared by its individuals over generations and that constitute the socio-cultural framework of the subjects in formation that the school receives every day.

DECLARATIONS

Ethics approval and consent to participate

Not applicable.

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

Data sets analyzed as part of the current study are available from the corresponding author upon request.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Funding

Research funded with author's own resources.

Author's contributions

All the authors conceptualized the study. MCS carried out the searches of the databases and the statistical analyses. All authors wrote and approved the final manuscript.

Acknowledgements

The authors thank: Universidade Federal Rural de Pernambuco for admitting the first author in the doctoral program of Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza; Maria Norma Ribeiro and Janaina Arandas for their teachings during the course Análise Multivariada taken by the first author, and other opportunities for discussing the results of the research with the authors; Ulysses Paulino Albuquerque and

André Borba for initial instructions on searching databases; and the members of Grupo de Estudos em Etnoecologia (UFRPE) for support and incentive.

REFERENCES

1. Albuquerque UP, Alves ÂGC. O que é etnobiologia? In: Albuquerque UP, editor. *Introdução à etnobiologia*. Recife: NUPPEA; 2014. p. 17–22.
2. Alves ÂGC, Souto FJB. Etnoecologia ou Etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual. In: ALVES, A. G. C. ; SOUTO, F. J. B.; PERONI N (Org), editor. *Etnoecologia em Perspect natureza, Cult e Conserv*. Recife: Nupeea; 2010. p. 17–39.
3. Winklerprins AMGA. Insights and applications local soil knowledge: A tool for sustainable land management. *Soc Nat Resour*. 1999;12:151–61.
4. Alves AGC, Albuquerque UP. “Ethno what?” Terminological problems in ethnoscience with a special emphasis on the Brazilian context. *Recent Dev case Stud Ethnobot*. 2010;
5. Baptista GCS. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. *Ciência Educ*. 2010;16:679–94.
6. Cobern WW, Loving CC. Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Sci Educ*. 2001;85:50–67.
7. Baptista GCS, El-Hani C. The Contribution of Ethnobiology to the Construction of a Dialogue Between Ways of Knowing: A Case Study in a Brazilian Public High School. *Sci Educ [Internet]*. 2009;18:503–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-008-9173-3>
<http://www.springerlink.com/content/7404801110107520/fulltext.pdf>
8. Singh RK, Singh A. Biodiversity and recipe contests: Innovative socioecological approaches to capture ecological knowledge and conserve biodiversity in Arunachal Pradesh. *Indian J Tradit Knowl*. 2013;12:240–51.
9. Bejarano NRR, Brunet JMS, Bandeira FPSF, Bortoliero ST. A vida de alunos pescadores da comunidade de baiacu (Bahia) e sua relação com a escola: dois mundos distintos? *Ciência Educ*. 2014;20:159–73.
10. Mack E, Augare H, Cloud-Jones LD, Davíd D, Gaddie HQ, Honey RE, *et al*. Effective practices for creating transformative informal science education programs grounded in Native ways of knowing. *Cult Stud Sci Educ*. 2012;7:49–70.
11. McKinley E. Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. *Int J Sci Educ [Internet]*. 2005;27:227–41. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069042000325861>
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069042000325861#.UqjtGSemYIQ>

12. Reyes-García V, Kightley E, Ruiz-Mallén I, Fuentes-Peláez N, Demps K, Huanca T, *et al.* Schooling and local environmental knowledge: Do they complement or substitute each other? *Int J Educ Dev.* 2010;30:305–13.
13. Seraphin KD. Where are you from? writing toward science literacy by connecting culture, person, and place. *J Geosci Educ [Internet].* 2014;62:11–8. Available from: <http://nagt-jge.org/doi/abs/10.5408/12-413.1>
14. Dei GJS. Learning culture, spirituality and local knowledge: implications for african schooling. *Int Rev Educ [Internet].* 2002;48:335–60. Available from: http://download.springer.com/static/pdf/498/art%3A10.1023%2FA%3A1021283730231.pdf?auth66=1399305084_fc4f06c31ca5d99e95db6be1b9b68743&ext=.pdf
15. Kim E-JA, Dionne L. Traditional Ecological Knowledge in Science Education and Its Integration in Grades 7 and 8 Canadian Science Curriculum Documents. *Can J Sci Math Technol Educ [Internet].* 2014;14:311–29. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84917681010&partnerID=40&md5=646e99c29c75c836ee23cc4be9c8b95b>
16. Oliveira RAN, Ferreira FC. Valorizando a cultura Guarani-kaiowá através do ensino do espaço e do tempo. *Ciência Educ.* 2017;23:759–74.
17. El-Hani CN, Mortimer EF. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cult Stud Sci Educ.* 2007;2:657–702.
18. El-hani CN, Bizzo NMV. Formas de Construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual. 1997;1–25.
19. Bartol T, Mackiewicz-Talarczyk M. Bibliometric Analysis of Publishing Trends in Fiber Crops in Google Scholar, Scopus, and Web of Science. *J Nat Fibers.* 2015;12:531–41.
20. Kalline F, Barreto DA, Magalhães R, Jr M, Fernandes VO, Oliveira R, *et al.* Chikungunya and diabetes , what do we know ? *Diabetol Metab Syndr [Internet].* BioMed Central; 2018;1–6. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0329-2>
21. Brasil M da E. Portal de periódicos CAPES [Internet]. 2017 [cited 2017 Oct 10]. Available from: <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez19.periodicos.capes.gov.br>
22. Campos JLA, Sobral A, Silva JS, Araújo TAS, Ferreira-Júnior WS, Santoro FR, *et al.* Insularity and citation behavior of scientific articles in young fields: the case of ethnobiology. *Scientometrics.* 2016;109:1037–55.
23. Pontes-da-Silva E, Pacheco MLT, Pequeno PACL, Franklin E, Kaefer IL. Attitudes Towards Scorpions and Frogs: A Survey Among Teachers and Students from Schools in the Vicinity of an Amazonian Protected Area. *J Ethnobiol [Internet].* 2016;36:395–411. Available from: <http://www.bioone.org/doi/10.2993/0278-0771-36.2.395>
24. Scarano FR. Why publish? *Rev Bras Botânica.* 2008;31:189–94.
25. Colepicolo E. Portal de Periódicos UFSCAR [Internet]. Como obter o Índice-H um periódico pela base Scopus? 2016 [cited 2018 Jul 23]. Available from:

<http://www.periodicos.ufscar.br/noticias/como-obter-o-indice-h-de-um-periodico-pela-base-scopus>

26. Batista LE, Escuder MML, Pereira JCR. A cor da morte: Causas de óbito segundo características de raça no Estado de São Paulo, 1999 a 2001. *Rev Saude Publica*. 2004;38:630–6.
27. Scimago Journal and Country Rank [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 8]. Available from: www.scimagojr.com/journalsearch
28. Scholar G. Metrics [Internet]. 2018 [cited 2018 Jul 21]. Available from: https://scholar.google.com/citations?view_op=metrics_intro&hl=en
29. Shannon F, Sasse A, Sheridan H, Heinrich M. Are identities oral? Understanding ethnobotanical knowledge after Irish independence (1937-1939). *J Ethnobiol Ethnomed. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*; 2017;13:1–19.
30. Bruyere BL, Trimarco J, Lemungesi S. A comparison of traditional plant knowledge between students and herders in northern Kenya. *J Ethnobiol Ethnomed* [Internet]. 2016;12:48. Available from: <http://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13002-016-0121-z>
31. Fortunato MWP. Advancing educational diversity: antifragility, standardization, democracy, and a multitude of education options. *Cult Stud Sci Educ*. Springer Netherlands; 2017;12:177–87.
32. Odochao J, Nakashima D, Vaddhanaphuti C. An education rooted in two worlds: The Karen of northern Thailand. *Int Soc Sci J*. 2006;58:117–20.
33. Zinyeka G, Onwu GOM, Braun M. A truth-based epistemological framework for supporting teachers in integrating indigenous knowledge into science teaching. *African J Res Math Sci Technol Educ* [Internet]. 2016;0:1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/18117295.2016.1239963>
34. Lewandowski S. Local Knowledge in Burkinabe Schools denial, exploitation, reinforcement. *L’Homme*. 2012;85–106.
35. Wyndham FS. Environments of learning: rarámuri children’s plant knowledge and experience of schooling, family, and landscapes in the Sierra Tarahumara, Mexico. *Hum Ecol*. 2010;38:87–99.
36. Essé C, Koffi VA, Kouamé A, Dongo K, Yapi RB, Moro HM, *et al.* “Koko et les lunettes magiques”: An educational entertainment tool to prevent parasitic worms and diarrheal diseases in Côte d’Ivoire. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11.
37. Dublin R, Sigman M, Anderson A, Barnhardt R, Topkok SA. COSEE-AK Ocean Science Fairs: A Science Fair Model That Grounds Student Projects in Both Western Science and Traditional Native Knowledge. *J Geosci Educ* [Internet]. 2014;62:166–76. Available from: <http://nagt-jge.org/doi/abs/10.5408/12-411.1>
38. Pais A. Criticisms and contradictions of ethnomathematics. *Educ Stud Math*. 2011;76:209–30.

39. Rincón JA, Olarte AC. Fostering EFL learners' literacies through local inquiry in a multimodal experience. *Colomb Appl Linguist J* [Internet]. 2016;18:67. Available from: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/calj/article/view/10610>
40. Herrmann V. Investing in community: conceptualizing inclusive school design for America's Arctic. *Polar Geogr* [Internet]. Taylor & Francis; 2016;39:239–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/1088937X.2016.1239280>
41. Ladio AH, Molares S. Evaluating traditional wild edible plant knowledge among teachers of Patagonia: Patterns and prospects. *Learn Individ Differ* [Internet]. Elsevier Inc.; 2013;27:241–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.04.002>
42. Scaramuzzi I. “Os tempos da história”: temporalidades, mito e história em materiais didáticos de autores indígenas. *Soc e Cult*. 2010;13:79–89.
43. Dussel I. A transmissão cultural assediada: Metamorfoses da cultura comum na escola. *Cad Pesqui* [Internet]. 2009;39:351–65. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-74849107633&partnerID=tZOtx3y1>
44. Sousa MLJ de, Carvalho M de LD de, Kambeba M dos S. Currículo e tecnologias educacionais no contexto bioecológico da escola indígena: Escola Kanata T-Ykua do povo Kambema/ AM. *Humanidades & Inovação*. 2017;4:249–60.
45. Valderrama-Pérez DF, Andrade AM, El-Hani CN. Dialogue between scientific and traditional knowledge in the science classroom: development study of a teaching sequence in a school in Taganga (Magdalena, Colombia). *Procedia -Social Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;167:217–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.665>
46. Rodríguez Gómez HM, Yarza de los Ríos VA, Echeverri JA. Formación de maestros y maestras para y desde la diversidad cultural. *Pedagog y Saberes* [Internet]. 2016;0:23. Available from: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/4466>
47. Eijck M Van, Roth W-M. Keeping the Local Local: Recalibrating the Status of Science and Traditional Ecological Knowledge (TEK) in Education. *Sci Educ* [Internet]. 2007;91:926–47. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20164/abstract>
48. McCarter J, Gavin MC. Perceptions of the value of traditional ecological knowledge to formal school curricula: opportunities and challenges from Malekula Island, Vanuatu. *J Ethnobiol Ethnomed* [Internet]. 2011;7:38. Available from: <http://www.ethnobiomed.com/content/7/1/38>
49. Kovalski ML, Obara AT. O Estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. *Ciência Educ*. 2013;19:911–27.
50. Sugiono S, Skourdoumbis A, Gale T. Bridging homes and classrooms: advancing students' capabilities. *Teach Educ* [Internet]. Routledge; 2017;6210:1–16. Available from: <http://doi.org/10.1080/10476210.2017.1346602>

51. Julio MB, Velarde NIC. Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Rev Electrónica Investig Educ.* 2016;18:161–75.
52. Snively G, Corsiglia J. Rediscovering traditional science in multicultural science education. In: Liedtke WW, editor. *Connect '97*. Victoria; 1997. p. 99–112.
53. Chang JM, Lee H, Yen CF. Alternative Conceptions About Burning Held By Atayal Indigene Students in Taiwan. *Int J Sci Math Educ.* 2010;8:911–35.
54. Parmin, Sajidan, Ashadi, Sutikno. Skill of prospective teacher in integrating the concept of science with local wisdom model. *J Pendidik IPA Indones.* 2015;4:120–6.
55. Anwari MSN, Sulistyowati E. Biological science learning model based on Turgo's local wisdom on managing biodiversity. *AIP Conf Proc.* 2016;1708:03001-1-03001–6.
56. Quigley CF, Miller ZD, Dogbey J, Che SM, Hallo J. “No one should destroy the forest”: using photo-based vignette interviews to understand kenyan teachers' views of the environment. *Int J Sci Educ.* 2014;36:2937–57.
57. Yore LD. Science literacy for all students: language, culture, and knowledge about nature and naturally occurring events. *L1–Educational Stud Lang Lit.* 2008;8:5–21.
58. Snively G, Corsiglia J. Discovering indigenous science: Implications for science education. *Sci Educ.* 2001;85:6–34.
59. Avery LM, Hains BJ. Oral traditions: a contextual framework for complex science concepts—laying the foundation for a paradigm of promise in rural science education. *Cult Stud Sci Educ.* Springer Netherlands; 2017;12:129–66.
60. Jagger S. “It's More Like What You Think of Land”: Bringing Together Community and Education Through Mapping. *Learn Landscapes.* 2016;10:105–24.
61. Aikenhead G. Toward a First Nations Cross - Cultural Science and Technology Curriculum. *Sci Educ.* 1997;81:217–38.
62. Saito CH. Science and education across cultures: another look at the Negev Bedouins and their environmental management practices. *Cult Stud Sci Educ.* 2014;9:977–91.
63. Coles-Ritchie M, Monson B, Moses C. Drawing on Dynamic Local Knowledge Through Student-Generated Photography. *Equity Excell Educ.* 2015;48:266–82.
64. Sharkey J, Olarte AC, Ramírez LM. Developing a deeper understanding of community-based pedagogies with teachers: learning with and from teachers in Colombia. *J Teach Educ.* 2016;67:306–19.
65. Carr T, Kenefic LS, Ranco DJ. Wabanaki Youth in Science (WaYS): A Tribal Mentoring and Educational Program Integrating Traditional Ecological Knowledge and Western Science. *J For.* 2017;115:480–3.
66. Garcia NB. Los saberes de las mujeres y la transmisión cultural en los materiales curriculares. *Investig en la Esc [Internet].* 2008;11–22. Available from:

http://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/_media/cursos/escola_inclusiva/dco2/modul_3/rosa_sanchis.pdf

67. Demps K, Dougherty J, Zorondo-Rodríguez F, Reyes-García V, García C. Schooling and Local Knowledge for Collecting Wild Honey in South India: Balancing Multifaceted Educations? *Cult Agric Food Environ*. 2015;37:28–37.
68. Cruz-Casallas NE, Guantiva-Sabogal E, Martínez-Vargas A. Apropiación de la medicina tradicional por las nuevas generaciones de las comunidades indígenas del Departamento de Vaupés, Colombia. *Boletín Latinoam y del Caribe Plantas Med y Aromáticas*. 2017;16:263–77.
69. Rozzi R. Biocultural ethics: Recovering the vital links between the inhabitants, their habits, and habitats. *Environ Ethics* [Internet]. 2012;34:27–50. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84875307698&partnerID=40&md5=b58ddafcd4a2b11af093c12c17741400>
70. Irzik G. Universalism, multiculturalism, and science education. *Sci Educ* [Internet]. 2001;85:71–3. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/sce.3730780405>
71. El-Hani CN, Bandeira FPS de F. Valuing indigenous knowledge: To call it “science” will not help. *Cult Stud Sci Educ*. 2008;3:751–79.
72. Horenczyk G, Tatar M. Teachers’ attitudes toward multiculturalism and their perceptions of the school organizational culture. *Teach Teach Educ* [Internet]. 2002;18:435–45. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0742051X02000082>
73. Melo-Brito NB. Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecné, Episteme y Didaxis TED*. 2017;42:43–61.
74. Niculae C. The introduction of cultural education in initial and continuous teacher training programmes in Romania. Operational perspectives. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;127:469–73. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814023830>
75. Vargas JLY. Derroteros de la educación peruana en el XXI: interculturalizar, decolonizar y subvertir. *Ens Avaliação e Políticas Públicas em Educ* [Internet]. 2017;25:918–42. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362017005001108&lng=es&tlng=es
76. Quilaqueo D, Torres H. Multiculturalidad e interculturalidad: desafíos epistemológicos de la escolarización desarrollada en contextos indígenas. *Alpha* (Osorno). 2013;285–300.
77. Gondwe M, Longnecker N. Scientific and cultural knowledge in intercultural science education: student perceptions of common ground. *Res Sci Educ*. 2015;45:117–47.

78. Mutekwe E. Advancing the Learning Equity Agenda through a Social Constructivist Epistemology to Teaching and Learning in the Curriculum. *Int J Educ Sci*. 2017;17:197–204.
79. Dopico E, Garcia-Vazquez E. Leaving the classroom: A didactic framework for education in environmental sciences. *Cult Stud Sci Educ*. 2011;6:311–26.
80. Mutekwe E. Improving learning equity through a social constructivist approach to teaching and learning: Insights from the Vygotskian socio-cultural approach. *Mediterr J Soc Sci*. 2014;5:1093–9.
81. Nashon SM, Madera EK. Instrument for assessing disposition for contextual learning of science of students in East Africa. *SAGE Open*. 2013;3:1–23.
82. Govender N. South african primary school teachers' scientific and indigenous conceptions of the earth-moon-sun system. *African J Res Math Sci Technol Educ*. 2011;15:154–67.
83. Owusu-Mensah J, Baffour KPQ. Demystifying the myth of mathematics learning at the foundation phase: The role of Akan indigenous games (challenges and opportunities for indigenous knowledge systems (IKS) in the education system). *Int J Educ Sci*. 2015;8:313–8.
84. Mapara J. Indigenous Knowledge Systems in Zimbabwe: Juxtaposing Postcolonial Theory. *J Pan African Stud*. 2009;3:139.
85. Glasson GE, Mhango N, Phiri A, Lanier M. Sustainability science education in Africa: Negotiating indigenous ways of living with nature in the third space. *Int J Sci Educ*. 2010;32:125–41.
86. Gonye J, Moyo N. Traditional African dance education as curriculum reimagination in postcolonial Zimbabwe: a rethink of policy and practice of dance education in the primary schools. *Res Danc Educ*. 2015;16:259–75.
87. Mukhopadhyay S. West is best? a post-colonial perspective on the implementation of inclusive education in Botswana. *KEDI J Educ Policy*. 2015;12:19–39.
88. Ninnes P. Representations of indigenous knowledges in secondary school science textbooks in Australia and Canada. *Int J Sci Educ*. 2000;22:603–17.
89. Giroux HA. Lessons from Paulo Freire. *Chron High Educ* [Internet]. 2010;57:B15–6. Available from: <http://chronicle.com/article/Lessons-From-Paulo-Freire/124910/>
90. Madusise S, Mwakapenda W. Using school mathematics to understand cultural activities: How far can we go? *Mediterr J Soc Sci*. 2014;5:146–57.
91. Harris CE, Barter BG. Pedagogies That Explore Food Practices: Resetting the Table for Improved Eco-Justice. *Aust J Environ Educ* [Internet]. 2015;31:12–33. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0814062615000129/type/journal_article

92. Writer JH. "No Matter How Bitter, Horrible, or Controversial:" Exploring the Value of a Native American Education Course in a Teacher Education Program. *Action Teach Educ.* 2002;24:9–21.
93. Raina V. Between behaviourism and constructivism: Quality education in a multicultural context. *Cult Stud.* 2011;25:9–24.
94. Stears M, Malcolm C, Kowlas L. Making use of everyday knowledge in the science classroom. *African J Res Math Sci Technol Educ [Internet].* 2003;7:109–18. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10288457.2003.10740553>
95. Vhurumuku E, Mokeleche M. The nature of science and indigenous knowledge systems in south africa, 2000–2007: A critical review of the research in science education. *African J Res Math Sci Technol Educ.* 2009;13:96–114.
96. Erduran S, Simon S, Osborne J. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Sci Educ.* 2004;88:915–33.
97. Hewson MG, Ogunniyi MB. Argumentation-teaching as a method to introduce indigenous knowledge into science classrooms: opportunities and challenges. *Cult Stud Sci Educ.* 2011;6:679–92.
98. Ogunniyi MB. Teachers' stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: Part 1. *Int J Sci Educ.* 2007;29:963–86.
99. Ogunniyi MB. Teachers' stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: Part 2. *Int J Sci Educ.* 2007;29:1189–207.
100. Ogunniyi MB. The context of training teachers to implement a socially relevant science education in Africa. *African J Res Math Sci Technol Educ.* 2011;15:98–121.
101. Richards H V., Brown AF, Forde TB. Addressing diversity in schools: culturally responsive pedagogy. *Teach Except Child.* 2007;39:64–8.
102. Babbitt W, Michael L, Bulley E, Eglash R. Adinkra Mathematics : A study of Ethnocomputing in Ghana. *Multidiscip J Educ Res.* 2015;5:110–35.
103. Rioux J, Ewing B, Cooper TJ. Embedding Aboriginal Perspectives and Knowledge in the Biology Curriculum: The Little Porky. *Aust J Indig Educ [Internet].* 2017;1–13. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1326011117000126/type/journal_article
104. Augare HJ, David-Chavez DM, Groenke FI, Little Plume-Weatherwax M, Lone Fight L, Meier G, *et al.* A cross-case analysis of three Native Science Field Centers. *Cult Stud Sci Educ.* 2017;12:227–53.
105. Marker M. After the Makah whale hunt: indigenous knowledge and limits to multicultural discourse. *Urban Educ.* 2006;41:482–505.
106. Taylor DL, Cameron A. Valuing IKS in successive South African physical sciences curricula. *African J Res Math Sci Technol Educ.* 2016;20:35–44.

107. Bhabha HK. *The location of culture*. London: Routledge; 2012.
108. Buendía E, Ares N, Juárez BG, Percy M. The Geographies of Difference: The Production of the East Side, West Side, and Central City School. *Am Educ Res J* [Internet]. 2004;41:833–63. Available from: <http://www.jstor.org/stable/3699465>
109. Stevenson B. Third spaces and video-stimulated recall: an exploration of teachers' cultural role in an Indigenous education context. *Educ Action Res*. 2015;23:290–305.
110. Bouchard G. What is interculturalism. *Rev Droit McGill* [Internet]. 2011;56:435–68. Available from: http://lawjournal.mcgill.ca/userfiles/other/2710852-Bouchard_e.pdf
111. Webb A, Radcliffe S. Unfulfilled promises of equity: racism and interculturalism in Chilean education. *Race Ethn Educ* [Internet]. Routledge; 2016;19:1335–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/13613324.2015.1095173>
112. Ladson-Billings G. Toward a theory of culturally relevant pedagogy. *Am Educ Res J*. 1995;32:465–91.
113. Mavuru L, Ramnarain U. Teachers' knowledge and views on the use of learners' socio-cultural background in teaching natural sciences in grade 9 township classes. *African J Res Math Sci Technol Educ*. Taylor & Francis; 2017;21:176–86.
114. Peña Sandoval C. The remix of culturally relevant pedagogy: pertinence, possibilities, and adaptations for the Chilean context. *Perspect Educ*. 2016;56:109–26.
115. Gay G. Preparing for culturally responsive teaching. *J Teach Educ* [Internet]. 2002;53:106–116. Available from: <http://www.sagepub.com/eis/Gay.pdf>
116. Rahmawati Y, Ridwan A, Nurbaiti. Should we learn culture in chemistry classroom? Integration ethnochemistry in culturally responsive teaching. *AIP Conf Proc*. 2017. p. 030009-1-030009–11.
117. Rahmawati Y, Ridwan A. Empowering students' Chemistry learning : The integration of Ethnochemistry in culturally responsive teaching. *Chem Bulg J Sci Educ*. 2017;26:813–30.
118. Sharkey J, Clavijo-Olarte A. Community-Based Pedagogies: Projects and Possibilities in Colombia and the United States. *Break mold Educ Cult Linguist Divers students Innov Success Pract 21st Century*. 2012;129–37.
119. Aikenhead GS. Science education: border crossing into the subculture of science. *Stud Sci Educ*. 1996;27:1–52.
120. Borgerding LA. High school biology evolution learning experiences in a rural context: a case of and for cultural border crossing. *Cult Stud Sci Educ*. Springer Netherlands; 2017;12:53–79.
121. Kana'iapuni SM, Ledward B, Malone N. Mohala i ka wai: Cultural Advantage as a Framework for Indigenous Culture-Based Education and Student Outcomes. *Am Educ Res J*. 2017;54:311–39.

122. Yazzie-Mintz T. Native teachers' beliefs and Practices : choosing language and cultural revitalization over uniformity and standardization. *Contemp Issues Early Child*. 2011;12:315–26.
123. Moll LC, Cathy A, Neff D, Gonzalez N. Funds of knowledge for teaching: using a qualitative approach to connect homes and classrooms. *Theory Pract*. 1992;31:132–41.
124. Ewing B. Rich and purposeful mathematical knowledge of mothers and children in a Torres Strait Islander community. *Springerplus*. 2014;3:1–11.
125. Armour D, Warren E, Miller J. Working together: strategies that support cross-cultural engagement of Indigenous teacher assistants working in Indigenous contexts. *Asia-Pacific J Teach Educ*. 2016;44:421–35.
126. Baptista GCS. Um enfoque etnobiológico na formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural: estudo de caso. *Ciência Educ*. 2015;21:585–603.
127. Baptista GCS, Carvalho GS. Science as a Cultural Activity: Comparative Study of Brazilian and Portuguese Teachers' Conceptions about Science. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. 2015;174:69–76. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815006795>
128. Beer J de. Re-imagining science education in South Africa: the affordances of indigenous knowledge for self-directed learning in the school curriculum. *J New Gener Sci*. 2016;14:34–53.
129. Belay M, Edwards S, Gebeyehu F. Culture as an Expression of Ecological Diversity: Integrating Awareness of Cultural Heritage in Ethiopian Schools. *Mt Res Dev* [Internet]. 2005;25:10–4. Available from: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1659/0276-4741%282005%29025%5B0010%3ACAAEOE%5D2.0.CO%3B2>
130. Chinn PWU, Businger S, Lance K, Ellinwood JK, Stone K, Spencer L, *et al*. Kahua A 'o—A learning foundation: Using Hawaiian language newspaper articles for Earth Science professional development. *J Geosci Educ*. 2014;62:217–26.
131. Johnson AN, Sievert R, Durglo M, Finley V, Adams L, Hofmann MH. Indigenous knowledge and geoscience on the Flathead Indian Reservation, northwest Montana: Implications for place-based and culturally congruent education. *J Geochemical Explor*. 2014;62:187–202.
132. Mclaughlin JM, Whatman SL. Beyond social justice agendas: indigenous knowledges in pré-service teacher education and practice in Australia. *Int Perspect race (and racism) Hist Contemp considerations Educ Soc*. 2015. p. 101–20.
133. Menezes MM, Bergamaschi MA, Pereira M da S. Um olhar sobre o olhar indígena e suas escol(h)as. *Etnogr y Socioling la interaccion*. 2015;23:1–3.
134. Mhakure D, Mushaikwa N. Science teachers' indigenous knowledge identities. *Mediterr J Soc Sci*. 2014;5:1554–63.
135. Moss G. Diversity study circles in teacher education practice: An experiential learning project. *Teach Teach Educ*. 2008;24:216–24.

136. Parmin, Sajidan, Ashadi, Sutikno, maretta Y. Preparing prospective teachers in integrating science and local wisdom through practicing open inquiry. *J Turkish Sci Educ.* 2016;13:3–14.
137. Veintie T. Practical learning and epistemological border crossings: Drawing on indigenous knowledge in terms of educational practices. *Diaspora, Indig Minor Educ.* 2013;7:243–58.
138. Verrangia D, Silva PBG e. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de ciências. *Educ e Pesqui* [Internet]. 2010;36:705–18. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022010000300004&lng=pt&tlng=pt
139. Bandeira F de A, Morey B. Pedagogia Etnomatemática: do “par de cinco” às concepções do sistema de numeração decimal. *Bolema Bol Educ Matemática.* 2010;23:1063–80.
140. Bang M, Marin A. Nature–culture constructs in science learning: Human/non-human agency and intentionality. *J Res Sci Teach.* 2015;52:530–44.
141. Carrin M. South Asian History and Culture Adivasi children and the making of indigeneity in Jharkhand. *South Asian Hist Cult* [Internet]. Routledge; 2015;6:348–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/19472498.2015.1030872>
142. Keane M. Science education and worldview. *Cult Stud Sci Educ.* 2008;3:587–613.
143. Pardo N, Wilson H, Procter JN, Lattughi E, Black T. Bridging Māori indigenous knowledge and western geosciences to reduce social vulnerability in active volcanic regions. *J Appl Volcanol.* 2015;4.
144. Aikenhead GS, Elliott D. An emerging decolonizing science education in Canada. *Can J Sci Math Technol Educ.* 2010;10:321–38.
145. Baquete AM, Grayson D, Mutimucuo IV. An exploration of indigenous knowledge related to physics concepts held by senior citizens in Chókwé Mozambique. *Int Journal Sci Educ.* 2016;38:1–16.
146. Guido L de FE, Dias IR, Ferreira GL, Miranda AB. Educação ambiental e cultura: articulando mídia e conhecimento popular sobre plantas. *Trab Educ e Saúde.* 2013;11:129–44.
147. Roa JB. Entrevistas comunitarias, la recuperación del conocimiento comunitario desde la escuela. El caso de las Secundarias Comunitarias Indígenas, Oaxaca, México. *Educ Policy Anal Arch* [Internet]. 2015;23:95. Available from: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/2081>
148. Ruddell N, Danaia L, Mckinnon D. Indigenous Sky Stories: Reframing How we Introduce Primary School Students to Astronomy—a Type II Case Study of Implementation. *Aust J Indig Educ.* 2016;45:170–80.
149. Singh RK. Learning the indigenous knowledge and biodiversity through contest: A participatory methodological tool of ecoliteracy. *Indian J Tradit Knowl.* 2010;9:355–60.

150. Chambers JM, Radbourne CL. Developing critical literacy skills through using the environment as text. *Lang Lit*. 2015;17:1–20.
151. Esa N, Jiwa RAM. Enhancing Students' Local Knowledge Through Themed Garden Project. *Icolass 2014 - Usm-Poto Int Conf Lib Arts Soc Sci*. 2015. p. 2–6.
152. Madiba M, Mphahlele L. Capturing cultural glossaries: case-study I. *Lexikos*. 2003;13:206–2014.
153. Anohah E, Suhonen J. Measuring effect of culturally responsive learning environment for computing education in african context. *Probl Educ 21st Century*. 2016;73.
154. Magnussen R, Elming AL. Student Re-Design of Deprived Neighbourhoods in Minecraft : Methods in Cities at Play Study design, methods and data analysis. *Community-Driven Urban Dev*. Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences; 2017. p. 271–8.
155. Nkopodi N, Mosimege M. Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics. *South African J Educ*. 2009;29:377–92.
156. Lee H, Yen C, Aikenhead GS. Indigenous elementary students' science instruction in Taiwan: Indigenous knowledge and western science. *Res Sci Educ*. 2012;2:1183–99.
157. Matang RAS, Owens K. The role of indigenous traditional counting systems in children's development of numerical cognition: Results from a study in Papua New Guinea. *Math Educ Res J*. 2014;26:531–53.
158. Naidoo PD, Vithal R. Teacher approaches to introducing indigenous knowledge in school science classrooms. *African J Res Math Sci Technol Educ*. 2014;18:253–63.
159. Arenas A, Cairo C del. Etnobotánica, modernidad y pedagogía crítica del lugar. *Rev Int Filos Iberoam y Teor Soc*. 2009;14:69–83.
160. Gomes LB. Em busca da Yvy Mara Ey (Terra sem Males): A procura por um território de visibilidade através da interculturalidade. *POLIS, Rev Latinoam*. 2014;13:133–47.
161. Letsekha T, Wiebesiek-Pienaar L, Meyiwa T. Reflecting on the development of context-relevant teaching tools using local and indigenous knowledge. *Procedia - Soc Behav Sci [Internet]*. Elsevier B.V.; 2014;116:4577–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.989>
162. Meyiwa T, Letsekha T, Wiebesiek L. Masihambisane, lessons learnt using participatory indigenous knowledge research approaches in a school-based collaborative project of the Eastern Cape. *South African J Educ [Internet]*. 2013;33:1–15. Available from: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/93672755/masihambisane-lessons-learnt-using-participatory-indigenous-knowledge-research-approaches-school-based-collaborative-project-eastern-cape>
163. Rubio JS. The Ethnomathematics of the Kabihug Tribe in. *Malaysian J Math Sci*. 2016;10:211–31.

164. Dolphen I. Learning language and culture through indigenous knowledge: A case study of teaching a minority language (Mon) in a majority language (Thai) school setting. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;134:166–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.236>
165. Marques MF, Hautequestt AP, Oliveira UB, de Freitas Manhães-Tavares V, Perkles OR, Zappes CA, *et al.* Local knowledge on native bees and their role as pollinators in agricultural communities. *J Insect Conserv.* Springer International Publishing; 2017;21:345–56.
166. Bang M, Warren B, Rosebery A, Medin DL. Desettling expectations in science education. *Hum Dev.* 2013;55:302–18.
167. Geldenhuys JL. South African Educators' Voice on the Potential Role of Traditional Healers (THs) in Education Support Services. *J Psychol Africa.* 2009;19:583–9.
168. Linares RE. Guided by care: teacher decision-making in a rural intercultural bilingual classroom in Peru. *Intercult Educ* [Internet]. Routledge; 2017;5986:1–15. Available from: <http://doi.org/10.1080/14675986.2017.1390941>
169. Croft A. Singing under a tree: Does oral culture help lower primary teachers be learner-centred? *Int J Educ Dev.* 2002;22:321–37.
170. Grasser S, Schunko C, Vogl CR. Children as ethnobotanists: Methods and local impact of a participatory research project with children on wild plant gathering in the Grosses Walsertal Biosphere Reserve, Austria. *J Ethnobiol Ethnomed* [Internet]. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*; 2016;12:1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13002-016-0119-6>
171. Wood L, McAteer M. Levelling the Playing Fields in PAR: The Intricacies of Power, Privilege, and Participation in a University–Community–School Partnership. *Adult Educ Q* [Internet]. 2017;67:251–65. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0741713617706541>
172. Dupuis J, Abrams E. Student science achievement and the integration of Indigenous knowledge on standardized tests. *Cult Stud Sci Educ.* Springer Netherlands; 2017;12:581–604.
173. Ogunniyi MB. Teachers' and Pupils' Scientific and indigenous knowledge of natural phenomena. *African J Res Math Sci Technol Educ.* 2000;4:70–7.
174. Rovera JCAS. Investigación colaborativa y decolonización metodológica con cámaras de video. *Univ Rev Ciencias Soc y Humanas.* 2017;161–77.
175. Duku N, Salami IA. The relevance of the school governance body to the effective decolonisation of education in South Africa. *Perspect Educ.* 2017;35:112–25.
176. Caquard S, Pyne S, Igloliorte H, Mierins K, Hayes A, Taylor F. A “Living” Atlas for Geospatial Storytelling : The Cybercartographic Atlas of Indigenous Perspectives and Knowledge of the Great Lakes Region. *Cartographica.* 2009;44:83–100.

177. Kraipeerapun K, Thongthew S. The development of ethnobotany curriculum for students in rural schools: An approach that incorporates the needs and insights of local communities. *Int Educ J*. 2007;8:64–70.
178. Msimanga A, Lelliott A. Talking Science in Multilingual Contexts in South Africa: Possibilities and challenges for engagement in learners home languages in high school classrooms. *Int J Sci Educ*. 2014;36:1159–83.
179. Dorner DG, Gorman GE. Contextual factors affecting learning in Laos and the implications for information literacy education. *Inf Res An Int Electron J*. 2011;16:1–23.
180. Klein J. Education as Change Indigenous knowledge and education – the case of the Nama people in Namibia. *Educ as Chang*. 2011;15:81–94.
181. Babaian C, Twigg P. The Power of Plants: Introducing Ethnobotany & Biophilia into Your Biology Class. *Am Biol Teach* [Internet]. 2011;73:217–21. Available from: <http://abt.ucpress.edu/cgi/doi/10.1525/abt.2011.73.4.6>
182. Maema M, Terzoli A, Thinyane M. A Look into Classification : Towards Building an Indigenous Knowledge Platform for Educational Use. *IST-Africa*. 2013. p. 1–8.
183. Keane M, Khupe C, Seehawer M. Decolonising methodology: Who benefits from indigenous knowledge research? *Educ Res Soc Chang*. 2017;6:12–24.
184. Ajayi L. Investigating effective teaching methods for a place-based teacher preparation in a rural community. *Educ Res Policy Pract*. 2014;13:251–68.
185. Eglash R, Bennett A, O'Donnell C, Jennings S, Cintonino M. Culturally situated design tools: Ethnocomputing from field site to classroom. *Am Anthropol*. 2006;108:347–62.
186. Aikenhead GS. Enhancing school mathematics culturally: A path of reconciliation. *Can J Sci Math Technol Educ* [Internet]. Taylor & Francis; 2017;17:73–140. Available from: <https://doi.org/10.1080/14926156.2017.1308043>
187. Anazifa D, Hadi RF. The Integration of Javanese Indigenous Knowledge in Biology Learning Resources Development. *J. Phys. Conf. Ser.* 2017.
188. Asabere-ameyaw A, Dei GJS, Raheem K. Contemporary issues in African sciences and science education. Asabere-Ameyaw A, Dei GJS, Raheem K, editors. *Contemp. Issues African Sci. Sci. Educ*. Netherlands: Sense Publishers; 2015.
189. Avanzi MR. Saberes em diálogo: para uma educação de base complexa. *Rev Paradig*. 2016;XXXVII:26–38.
190. Avery LM. Rural Science Education: Valuing Local Knowledge. *Theory Pract*. 2013;52:28–35.
191. Baronnet B. Estrategias Alternativas De Educación En Las Luchas De Los Pueblos Originarios En México. *Educ Soc* [Internet]. 2017;38:689–704. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302017000300689&lng=es&tlng=es

192. Bholá HS. Reclaiming old heritage for proclaiming future history: The knowledge-for-development debate in African contexts. *Afr Today*. 2002;49:3–21.
193. Bledsoe C. The Cultural Transformation of Western Education in Sierra Leone. *Africa J Int African Inst* [Internet]. 1992;62:182–202. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10611932.2016.1262182>
194. Brown JC. Research Article A Metasynthesis of the Complementarity of Culturally Responsive and Inquiry-Based Science Education in K-12 Settings : Implications for Advancing Equitable Science Teaching and Learning. *J Res Sci Teach*. 2017;54:1143–73.
195. Celani MAA. Um desafio na Linguística Aplicada contemporânea: a construção de saberes locais. *DELTA Doc Estud em Linguística Teórica e Apl*. 2016;32:543–56.
196. Coelho LMC da C, Maurício LV. Sobre tempo e conhecimentos praticados na escola de tempo integral. *Educ Real*. 2016;41:1095–112.
197. Conradie EM, Toit CW du. Knowledge, values, and beliefs in the South African context since 1948: an overview. *Zygon*. 2015;50:455–79.
198. Cordeur M Le. Die kwessie van Kaaps: Afrikaansonderrig op skool benodig'n meer inklusiewe benadering: navorsings-en oorsigartikels. *Tydskr vir Geesteswetenskappe*. 2015;55:712–28.
199. Cost DS. The role of public education in governance for resilience in a rapidly changing arctic. *Ecol Soc*. 2015;20:1–11.
200. Mueller MP, Tippins DJ. van Eijck and Roth's utilitarian science education: why the recalibration of science and traditional ecological knowledge invokes multiple perspectives to protect science education from being exclusive. *Cult Stud Sci Educ*. 2010;5:993–1007.
201. Ferreira WA de A, Zitkoski JJ. Educação escolar indígena na perspectiva da educação popular: em defesa da pedagogia cosmo-antropológica. *Rev Eletrônica do Mestr em Educ Ambient*. 2017;34:4–20.
202. Giardinetto JRB. A escola e o ensino da matemática frente a discursos interculturais: reflexões quanto a relação entre o conhecimento local e o conhecimento global. *CONFERÊNCIA Interam Educ MATEMÁTICA*. 2003. p. 1–16.
203. Gopinathan S. Challenging the paradigm: Notes on developing an indigenized teacher education curriculum. *Improv Sch*. 2006;9:261–72.
204. Grange L Le. Integrating western and indigenous knowledge systems: The basis for effective science education in South Africa? *Int Rev Educ*. 2007;53:577–91.
205. Grauvogel J. Indigenous knowledge and public education in sub-Saharan Africa. *Africa Spectr*. 2015;50:57–71.
206. Hallinger P. Unseen forces: The impact of social culture on school leadership. *Peabody J Sci Educ*. 1998;73:126–51.

207. Harrington BG, Pavel MD. Using indigenous educational research to transform mainstream education: A guide for P-12 school leaders. *Am J Educ.* 2013;119:487–511.
208. Heckenberg R. 2014 Australian Association for Research in Education Learning in place, cultural mapping and sustainable values on the Millawa Billa (Murray River). *Aust J Indig Educ.* 2015;45:1–10.
209. Kawagley AO, Norris-Tull D, Norris-Tull RA. The Indigenous Worldview of Yupiaq Culture: Its Scientific Nature and Relevance to the Practice and Teaching of Science. *J Res Sci Teach.* 1998;35:133–44.
210. Kim M. Indigenous knowledge in Canadian science curricula: cases from Western Canada. *Cult Stud Sci Educ.* Springer Netherlands; 2017;12:605–13.
211. Kimmerer RW. Searching for synergy: Integrating traditional and scientific ecological knowledge in environmental science education. *J Environ Stud Sci.* 2012;2:317–23.
212. Krugly-Smolka E. Cultural influences in science education. *Int J Sci Educ.* 1995;17:45–58.
213. Lowan-Trudeau G. Gateway to understanding: Indigenous ecological activism and education in urban, rural, and remote contexts. *Cult Stud Sci Educ.* Springer Netherlands; 2017;12:119–28.
214. Maldonado-Alvarado B. Hacia un país plural: educación comunitaria en Oaxaca frente a la política de interculturalidad cero. *Liminar.* 2016;14:47–59.
215. Martínez AJG. Argumentation and indigenous knowledge : Socio-historical influences in contextualizing an argumentation model in South African schools. *Cult Stud Sci Educ.* 2016;6:719–23.
216. McCarter J, Gavin MC, Baereleo S, Love M. The challenges of maintaining indigenous ecological knowledge. *Ecol Soc.* 2014;19.
217. Mckinley E, Keegan PJ. Curriculum and language in Aotearoa New Zealand: from science to Putaiao. *Educ Stud Lang Lit.* 2008;8:135–47.
218. Meaney T, Evans D. What is the responsibility of mathematics education to the Indigenous students that it serves? *Educ Stud Math.* 2013;481–96.
219. Menefee T, Asino TI. Beyond pure forms: appraising the role of indigenous knowledge in teacher training. *Annu Rev Comp Int Educ* 2014. Emerald Group Publishing Limited; 2014. p. 23–35.
220. Meunier O. École d’aujourd’hui et savoirs traditionnels (Niger, Réunion, Brésil). *Cah Int Sociol* [Internet]. 2008;125:307–29. Available from: https://www.cairn.info/article_p.php?ID_ARTICLE=CIS_125_0307
221. Meunier O. Dynamique de l’éducation bilingue interculturelle dans l’amazone brésilienne. *Int Rev Sociol.* 2010;20:391–414.

222. Meyer MH, Barker AFG. Teaching horticulture and native American agricultural traditions: An annotated bibliography. *Horttechnology*. 1997;7:110–2.
223. Molina-Andrade A, Mojica L. Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis Rev Int Investig en Educ*. 2013;6:37–53.
224. Ng'asike JT. African Early Childhood Development Curriculum and Pedagogy for Turkana Nomadic Pastoralist Communities of Kenya. *New Dir Child Adolesc Dev*. 2014. p. 43–60.
225. Nhalevilo EZ de FA. Rethinking the history of inclusion of IKS in school curricula: endeavoring to legitimate the subject. *Int J Sci Math Educ*. 2012;11:23–42.
226. Ogunniyi MB, Rollnick M. Pre-service science teacher education in Africa: Prospects and challenges. *J Sci Teacher Educ*. 2015;26:65–79.
227. Orozco CEP. Diálogo de saberes en el sistema de educación indígena propio de Colombia: hermenéutica contra inconmensurabilidad. *Cuad Filos Latinoam*. 2015;36:61–82.
228. Postiglione GA. Ethnic Minority Identity and Educational Outcomes in a Rising China. In: Peterson P, Baker E, McGaw B, editors. *Int Encycl Educ*. Oxford: Elsevier; 2010. p. 616–22.
229. Rapimán DQ. Saberes y conocimientos indígenas en la formación de profesores de educación intercultural. *Educ em Rev*. 2007;223–39.
230. Reis G, Ng-A-Fook N. TEK talk: So what? Language and the decolonization of narrative gatekeepers of science education curriculum. *Cult Stud Sci Educ*. 2010;5:1009–26.
231. Reyes-García V. Introduction to Special Section: On the relations between schooling and local knowledge. *Learn Individ Differ*. 2013;27:201–5.
232. Roué M. Healing the wounds of school by returning to the land: Cree elders come to the rescue of a lost generation. *Int Soc Sci J*. 2006;58:15–24.
233. Sarangapani PM. Indigenising curriculum: Questions posed by Baiga vidya. *Comp Educ*. 2003;39:199–209.
234. Semali L. Community as classroom: Dilemmas of valuing African indigenous literacy in education. *Int Rev Educ*. 1999;45:305–19.
235. Silva P de TB da, Araújo MIO. Diálogos sobre interculturalidade, conhecimento científico e conhecimentos tradicionais na educação escolar indígena. *Práxis Educ*. 2015;11:153–76.
236. Sumida Huaman E. Transforming education, transforming society: The co-construction of critical peace education and Indigenous education. *J Peace Educ*. 2011;8:243–58.

237. Tippeconnic JW, Faircloth SC. The education of indigenous students. *Int Encycl Educ*. 2010. p. 661–6.
238. Trommsdorff G, Dasen P. Cross-Cultural Study of Education. *Int Encycl Soc Behav Sci*. 2001. p. 327–33.
239. Trueba AIL. Las disciplinas científicas: ¿referencia única para seleccionar contenidos para la educación científica básica en México? *Educ Química* [Internet]. Elsevier; 2009;20:263–71. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0187893X18300624>
240. Urrieta Jr L. Learning by observing and pitching in and the connections to native and indigenous knowledge systems. *Adv Child Dev Behav*. JAI; 2015. p. 357–79.
241. Verrangia D. Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no ensino de Ciências: um grande desafio. *Rev África e Africanidades*. 2010;
242. Verrangia D. A formação de professores de Ciências e Biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. *Magis Rev Int Investig en Educ*. 2013;6:105–17.
243. Wråkberg U, Granqvist K. Decolonizing technoscience in northern Scandinavia: the role of scholarship in Sámi emancipation and the indigenization of western science. *J Hist Geogr* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;44:81–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhg.2013.12.005>
244. Arofah L. Relation Between Multicultural Education, Sociology, and Indigenous Knowledge. 1st Int Conf Soc Sci Educ Multicult Transform Educ Soc Sci Wetl Environ 2017). 2017. p. 188–92.
245. Cardoso LDR, Araújo MI de O. Currículo de ciências: professores e escolas do campo. *Rev Ens*. 2012;14:121–35.
246. Fuhai A. The Basis for Integrating Local Knowledge into the School Curriculum for Tibetans in Southern Gansu. *Chinese Educ Soc* [Internet]. Taylor & Francis; 2017;50:12–7. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10611932.2016.1262182>
247. Geissler PW. ‘Worms are our life’, part II: Luo children’s thoughts about worms and illness. *Anthropol Med* [Internet]. 1998;5:133–44. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13648470.1998.9964554>
248. Ma H. Chinese teachers’ views of teaching culturally related knowledge in school science. *Prof Knowl base Sci Teach*. Dordrecht: Springer; 2011. p. 153–71.
249. Perrelli MADS. “Conhecimento tradicional” e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência Educ*. 2008;14:381–96.
250. Prout A. Science, health and everyday knowledge: A case study about the common cold. *Eur J Sci Educ*. 1985;7:399–406.

251. Rojas-Maturana M, Peña-Cortés F. Saberes ambientales lafkenche en escuelas de la costa de La Araucanía (Chile). *Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez y Juv* [Internet]. 2015;13:1207–20. Available from: http://revistalatinamericanaumanizales.cinde.org.co/?page_id=5233
252. Ruiz-Mallén I, Barraza L, Bodenhorn B, Reyes-García V. School and local environmental knowledge, what are the links? A case study among indigenous adolescents in Oaxaca, Mexico. *Int Res Geogr Environ Educ*. 2009;18:82–96.
253. Sepulveda JM, Pena SB, Merino ME. Curriculum violence: occidental knowledge hegemony in relation to indigenous knowledge. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;190:434–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.05.022>
254. Shizha E. Indigenous? What indigenous knowledge? Beliefs and attitudes of rural primary school teachers towards indigenous knowledge in the science curriculum in Zimbabwe. *Aust J Indig Educ*. 2008;37:80–90.
255. Shizha E. Critical analysis of problems encountered in incorporating indigenous knowledge in science teaching by primary school teachers in Zimbabwe. *Alberta J Educ Res*. 2014;53:302–19.
256. Thomas REW, Teel TL, Bruyere BL. Seeking excellence for the land of paradise: Integrating cultural information into an environmental education program in a rural Hawai’ian community. *Stud Educ Eval* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;41:58–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.09.010>
257. Thomson N. Science education researchers as orthographers: Documenting Keiyo (Kenya) knowledge, learning and narratives about snakes. *Int J Sci Educ*. 2003;25:89–115.
258. Webb P. Xhosa indigenous knowledge: stakeholder awareness, value, and choice. *Int J Sci Math Educ*. 2013;11:89–110.
259. Wiener CS, Matsumoto K. Ecosystem pen pals: using place-based marine science and culture to connect students. *J Geosci Educ* [Internet]. 2014;62:41–8. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84897639702&partnerID=40&md5=3003e8f681e3c20e5b5bc5282de01c8c>
260. Aravena F. Análisis comparado sobre patrimonio cultural indígena y currículo: Australia, Chile y Sudáfrica. *Calid en la Educ*. 2017;12:165–92.
261. Berkley AR. Respecting Maya language revitalization. *Linguist Educ*. 2001;12:345–66.
262. Cameron J, Mulligan M, Wheatley V. Building a place-responsive society through inclusive local projects and networks. *Local Environ*. 2004;9:147–61.
263. Goldenberg C, Gallimore R. Local Knowledge , Research Change : A Case Study of Early Spanish Reading Improvement. *Educ Res*. 1991;20:2–14.
264. Matemba YH, Lilemba JM. Challenging the status quo: reclaiming indigenous knowledge through Namibia’s postcolonial education system. *Diaspora, Indig Minor*

Educ [Internet]. Routledge; 2015;9:159–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/15595692.2014.997382>

265. Morcom LA. Indigenous holistic education in philosophy and practice, with wampum as a case study. *Foro Educ.* 2017;15:121–38.
266. Hwa K-Y, Kai-Lung W. The Effectiveness Of Cultural Inclusive Health Education Peradogy for Taiwan Indigenous Elementary Students Through e-Platform: An Case in Tayal, Paiwan and Bunun Tribes. *Platf Technol Serv (PlatCon), 2016 Int Conf on IEEE.* 2016.
267. Millán EQ, Mella EHR, Saavedra SM, Rapimán DQ. Conocimiento educativo en el contexto escolar y en la educación familiar mapuche: principales tensiones epistemológicas. *Rev Bras Educ.* 2017;22:1–19.
268. Pauka S, Treagust DF, Waldrip B. Village elders' and secondary school students' explanations of natural phenomena in Papua New Guinea. *Int J Sci and Mathematics Educ.* 2005;3:213–38.
269. Quintriqueo S, Torres H, Gutiérrez M, Sáez D. Articulación entre el conocimiento cultural mapuche y el conocimiento escolar en ciencia. *Educ y Educ.* 2011;14:475–92.
270. Taylor DRF, Cowan C, Ljubicic GJ, Sullivan C. Cybercartography for education: The application of cybercartography to teaching and learning in nunavut, canada. *Mod Cartogr Ser [Internet]. Elsevier;* 2014. p. 297–324. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-62713-1.00020-9>
271. Vlaardingerbroek B. Ethnoscience and science teacher training in Papua New Guinea. *J Educ Teach.* 1990;16:217–24.
272. Breidlid A. Culture, indigenous knowledge systems and sustainable development: A critical view of education in an African context. *Int J Educ Dev.* 2009;29:140–8.
273. Chu Y. The power of knowledge: a critical analysis of the depiction of ethnic minorities in China's elementary textbooks. *Race Ethn Educ.* 2015;18:469–87.
274. Dempster ER, Hugo W. Introducing the concept of evolution into South African schools: science education. *S Afr J Sci.* 2006;102:106–12.
275. Erduran S, Msimanga A. Science curriculum reform in South Africa: Lessons for professional development from research on argumentation in science education. *Educ as Chang.* 2014;18:S33–S46.
276. Fyhn AB. Sami Culture and Values: A Study of the National Mathematics Exam for the Compulsory School in Norway. *Interchange.* 2014;44:349–67.
277. Chinsembu KC, Shimwooshili-shaimemanya CN, Kasanda CD, Zealand D. Indigenous knowledge of HIV/AIDS among High School students in Namibia. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2011;7:1–7.
278. McCarter J, Gavin MC. In Situ Maintenance of Traditional Ecological Knowledge on Malekula Island, Vanuatu. *Soc Nat Resour [Internet].* 2014;27:1115–29. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941920.2014.905896>

279. Singh-Pillay A, Alant BP, Nwokocha G. Tapping into basic 7-9 science and technology teachers' conceptions of indigenous knowledge in Imo State, Nigeria. *African J Res Math Sci Technol Educ* [Internet]. Taylor & Francis; 2017;21:125–35. Available from: <https://doi.org/10.1080/18117295.2017.1327240>
280. Nuñez J. Los saberes campesinos: implicaciones para una educación rural. *Investig y Postgrado*. 2004;19:11–58.
281. Valadares JM, Silveira Júnior C. Entre o cristal e a chama: a natureza e o uso do conhecimento científico e dos saberes tradicionais numa disciplina do curso de formação intercultural para educadores indígenas da Universidade Federal de Minas Gerais (FIEI/UFMG). *Ciência Educ* [Internet]. 2016;22:541–53. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000200541&lang=pt
282. Apodaca EEG. Apropiación étnica de la escuela entre los pueblos mixes de Oaxaca La educación comunitaria e intercultural vista desde sus jóvenes. *Perfiles Educ*. 2013;35:65–83.
283. Jiménez NNV, Gullo MAC, Montes JEO. Percepción del proceso de alfabetización de jóvenes y adultos indígenas del Departamento de Guainía (Colombia): la mirada de sus protagonistas. *Investig y Desarro*. 2016;24:118–41.
284. Marqui AR, Beltrame CB. As experiências Xikrin e Baniwa com os conhecimentos tradicionais nas escolas. *Univ Humanística* [Internet]. 2017;84:239–61. Available from: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/18749>
285. Murillo LA. “This great emptiness we are feeling”: toward a decolonization of schooling in Simunurwa, Colombia. *Anthropol Educ Q*. 2009;40:421–37.
286. Huaman ES, Valdiviezo LA. Indigenous knowledge and education from the Quechua community to school: beyond the formal/non-formal dichotomy. *Int J Qual Stud Educ*. 2014;27:65–87.
287. Reta M. Border crossing knowledge systems: a PNG teacher's autoethnography. *Aust J Indig Educ*. 2010;39:128–37.
288. Bastos PCRR, Palha M das DC, Fonseca M de J da CF, Silva A do SL. Etnozoologia E Educação Ambiental Para Escolas Da Amazônia: Experimentação De Indicadores Quantitativos. *Trab Educ e Saúde* [Internet]. 2016;14:825–48. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462016000300825&lng=pt&nrm=iso&tlng=en
289. Handa VC, Tippins DJ. Tensions in the Third Space: Locating Relevancy in Preservice Science Teacher Preparation. *Int J Sci Math Educ*. 2013;11:237–65.
290. Beer J de, Wyk B-E van. Doing an ethnobotanical survey in the life sciences classroom. *Am Biol Teach*. 2011;73:90–7.
291. Núñez J. Prácticas sociales campesinas: saber local y educación rural. *Investig y Postgrado*. 2008;23:45–89.

292. Boyette AH, Hewlett BS. Autonomy, Equality, and Teaching among Aka Foragers and Ngandu Farmers of the Congo Basin. *Hum. Nat. Human Nature*; 2017.
293. Sobral A, Albuquerque UP de. História da etnobiologia. Introdução à etnobiologia. Recife: Nupeea; 2014. p. 23–8.
294. Latour B. *Science in action*. Massachusetts: Harvard University Press Cambridge; 1987.
295. Freire P. *Pedagogia da Esperança*. 1a. São Paulo: Paz e Terra; 1997.
296. Freire P. *Pedagogia do oprimido*. 23rd ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1987.
297. Delors J, Amagi AI, Carneiro R, Chung F, Geremek B, Gorham W, *et al.* *Educação um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. 1998.
298. BRASIL C de A de P de NS. Plataforma Sucupira [Internet]. 2018. Available from: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/ListaConsultaGeralPeriodicos.jsf>
299. Hanazaki N. Why are we so attached to the “ethno” prefix in Brazil? *Scientometrics*. 2015;103:545–54.
300. Toledo VM, Alarcón-Cháires P. La Etnoecología hoy: Panorama , avances , desafíos. *Etnoecológica*. 2012;IX:1–16.
301. Verma P, Vaughan K, Martin K, Pulitano E, Garrett J, Piirto DD. Integrating Indigenous Knowledge and Western Science into Forestry, Natural Resources, and Environmental Programs. *J For* [Internet]. 2016;114:648–55. Available from: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.5849/jof.15-090>
302. Vougioukalou SA, Barfield K, Huish RD, Shiels L, Brosi SL, Harrison P. The contribution of ethnobiology to teaching plant sciences: student and faculty perspectives. In: Quave CL, editor. *Innov Strateg Teach Plant Sci* [Internet]. New York: Springer Science; 2014. p. 33–45. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4939-0422-8>
303. Mortimer EF. Conceptual change or Conceptual Profile change? *Sci Educ*. 1995;4:267–85.

CAPÍTULO 4: FROM MULUNGU TO MAMULENGO: THE ROLE OF TEACHERS IN CONNECTING KNOWLEDGE

¹ Artigo submetido a revista Society & Nature Resources (Anexo C)

Link das normas de submissão:

<https://www.tandfonline.com/action/authorSubmission?show=instructions&journalCode=usnr20>

FROM MULUNGU TO MAMULENGO: THE ROLE OF TEACHERS IN CONNECTING KNOWLEDGE

Maria Carolina Sotero^{1,*}
E-mail: carol.sotero@yahoo.com.br
*Corresponding author

Ângelo Giuseppe Chaves Alves^{1,2}
E-mail: agcalves.ufrpe@gmail.com

Maria Franco Trindade Medeiros^{1,3}
E-mail: mariaftm@hotmail.com

¹Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

²Departamento de Ecologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

³Departamento de Botânica, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n, 20.940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Teachers need to know the environmental and artistic-cultural contexts of their schools to connect local and scientific knowledge. One of these contexts is that of ‘mamulengo’, wherein artists used puppets made from ‘mulungu’ (*Erythrina velutina* Willd) wood, to report their realities. Our objective was to identify the knowledge and application of this context, as well as its influence on the pedagogical activities. A census was conducted using semi-structured interviews with teachers. The questions traced their socioeconomic / work profiles, knowledge of the artistic-cultural context and application of this in the classroom. The responses were subjected to content analysis and Level of Knowledge and Application (LKA) of teachers with local knowledge was proposed. A total of 79 teachers were interviewed. There was an influence of cultural context under the capacity of the teacher to make connections between different knowledges. It was possible to characterize teacher profiles in relation to LKA scores.

KEYWORDS: ethnobiology; local knowledge; traditional ecological knowledge; school; student.

INTRODUCTION

One of the functions of school is to be a place of cultural and scientific training where students can appropriate developed social experiences that consider, at the same time, their concrete socio-cultural contexts and interconnect the world of systematized knowledge with forms of local knowledge (Libâneo 2012).

A key element for a school to be able to fulfill such integrating functions is the teacher. This professional must sufficiently value the ambience in which they perform their activities and recognize the ways of life, customs and geography of the communities they serve (Núñez 2008). By adopting such a procedure, space is opened to work with the most interesting scientific knowledge in the specific contexts of each school unit, as well as allow the incorporation of local knowledge into teaching practice.

Teacher's use of strategies that integrate knowledge has been pointed out by some studies as a pedagogical practice that allows the majority of students in the classroom to feel contemplated (Seraphin 2014; Coles-Ritchie, Monson, and Moses 2015). In addition, these integrative strategies provide a strengthening of the family-school partnership (Coles-Ritchie, Monson, and Moses 2015).

Therefore, for a teacher to integrate knowledge into the teaching-learning process, it is necessary that the teacher knows the environmental and artistic-cultural contexts of the communities where their school is located.

It is important to note that factors such as place of origin, gender, age, ethnicity, income, education, urbanization, human perception and the way information is transmitted influence how knowledge and use of information (cultural traits) are

constructed and used by the individual (Santoro *et al.* 2018). Thus, the knowledge that teachers need to build on the students' context and the way they can articulate them with scientific knowledge will also suffer such influences, however in the studies in which this articulation is carried out, until now they have not focused on this influence.

The concept of “artistic-cultural context” that will be adopted here is based on the principle that culture is the set of all aspects that form the societal reality of a people, including their knowledge, ideas and beliefs, with art being a way of expressing them (Santos 1987) and that arouses admirable feelings (Coli 1995). In this way, we will characterize an “artistic-cultural context” as one that encompasses aspects of society, including its local knowledge, expressed through artistic manifestations.

Amid these manifestations is the cultural expression of ‘mamulengo’, which is a specific form of puppet theater characteristic of Northeast Brazil (Alcure 2018). Mamulengo can be defined as an artistic-cultural expression of popular oral tradition that strengthens the identity of a people, while expressing and denouncing values, worldviews, desires, and individual and collective experiences, through puppets that represent social figures of local reality (Benatti and Brochado 2018).

It is important to emphasize that in addition to being essentially the incorporation of social reality and knowledge beliefs of people, the artistic expression of mamulengo is also associated with the extraction and manipulation of a natural resource of the native flora — mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) wood (Santana and Lucena Filho 2012).

Given this scenario, the present study aimed to identify the knowledge and application, on the part of teachers, of the artistic-cultural context of mamulengo and its associated natural resource, as well as the influence of this context on their pedagogical activities in the face of local knowledge.

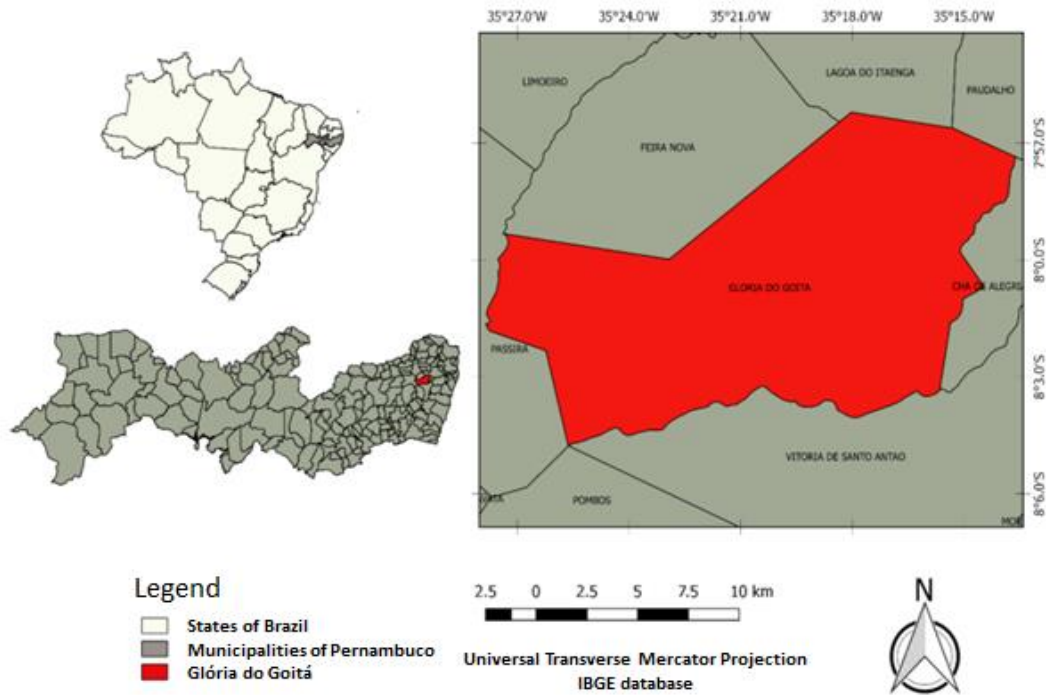
Thus, the following questions guided the present research: (1) Does the socioeconomic and work profile of a teacher influence their knowledge about the local artistic-cultural context and its associated natural resource and the application of that knowledge in their teaching practices? and (2) Will teachers with greater knowledge and application of knowledge of the local artistic-cultural context be more likely to make more complete connections between local knowledges in their future teaching practices?

METHODS

Study area

The study was performed in the city of Glória do Goitá (-7.99961° , -35.29232°), Zona da Mata Norte of Pernambuco, Northeast Brazil. Located 58.8 Km from the capital of the state and with an area of 231.831 Km² (Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco 2014) (Fig. 1).

Fig. 1 Map of the study area. City of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.



The city has a Tropical climate (AW by Köppen) (Climate-Data.ORG 2020). Its vegetation belongs to the Atlantic Forest domain with 98% of its territory being occupied by a mosaic of agriculture and forest remnants. The main products grown in the municipality are sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) and manioc (*Manihot esculenta* Crantz) (IBGE 2017).

In 2018 the population of the city was estimated at 30,504 inhabitants. The average monthly income is two minimum wages (IBGE 2019).

Glória do Goitá possesses certain peculiarities from a socio-environmental and cultural point of view, which make it an interesting scenario for the development of research. Both rural and urban spaces are very close and interdependent in the municipality, and agriculture is basically practiced by small rural producers.

The schooling rate for the age group from six to 14 years is 98.3% (IBGE 2019). In 2019, there were 1,579 students enrolled in the municipal system, 1,032 in the

urban area and 547 in the rural area (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira 2019).

According to data from the Department of Education in 2019, Glória do Goitá had 28 public schools, which offer Elementary School Initial Series (23 located in the rural area and five in the urban area). In 87% (n = 20) of rural schools, multi-grade classrooms operate, whereas in urban schools, regular classrooms with 80% (n = 4) prevail.

In regular classrooms a teacher serves students belonging to the same school year in a classroom. In the multiseriate system, a teacher teaches students from several different years of schooling at the same time.

Mamulengo Artistic-cultural context and Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) its associated natural resource

The artistic-cultural context of mamulengo in the municipality of Glória do Goitá, which is known as the cultural birthplace of this expression (Santana and Lucena Filho 2012), presents itself as an interesting scenario to study the role of teachers in the dialogue between local and scientific knowledge in the teaching-learning process.

City hall provides incentive for local culture through the hiring of mamulengo artists to perform at popular festivals, training teachers on the theme and holding mamulengo workshops for students with master mamulengueiros in schools.

The people who handle the puppets are usually also those who manufacture them and are called mamulengueiros. The mamulengueiros learn the elements of this artistic-cultural expression via oral transmission through family or community life (Benatti and Brochado 2018) (Fig. 2 A and B).

Mamulengo puppets are made from the wood of the tree known locally as 'mulungu' (*Erythrina velutina* Willd.) (Fig. 2 C), and dressed in brightly colored cotton

clothes and adorned with extravagant accessories (Santana and Lucena Filho 2012) (Fig.2 D).

Mulungu (*E. velutina*) is an arboreal species, belongs to Fabaceae, that can reach up to 15 m in height and 80 cm DBH in adulthood, and has soft and porous wood (Carvalho 2008). The species is not listed as Endangered (ICMBio 2019).

The specific etymology in the terms "erythrina" (from the Greek, erythros), which means "red" in reference to the coloring of its flowers, and "velutina" (from Latin), which refers to the fact that the leaves present by the soft ones resembling velvet (Carvalho 2008).

Mulungu (*E. velutina*) leaves are trifoliate, with alternating phyllotaxis. The inflorescences measure 12 to 20 cm in length, flowers ranging from orange to red, fruits of the legume type, containing from one to three seeds, which are dark red and orange-red in color (Carvalho 2008). This tree have hermaphrodite flowers and visited by European or Africanized bees (*Apis mellifera*) and bumblebees (*Xylocopa* spp.), With anemochorous and zoochorous pollination, mainly by birds (Carvalho 2008).

In folk medicine, species of this genus are used as tranquilizers, sedatives, insomnia control and inflammation treatment (Silva *et al.* 2013).

The city of Glória do Goitá is home to the Museu do Mamulengo, (Mamulengo, Museum), headquarters of Associação de Mamulengueiros de Glória do Goitá (Mamulengueiros Association of Glória do Goitá; (Fig. 2 E and F). This site serves tourists, residents and student groups daily and possesses a permanent exhibition where master mamulengueiros serve as a kind of guide. There are also artists that perform, make puppets, sell pieces, hold puppet making workshops and teach the art of mamulengo "play" to children. Master Zé Lopes, who has the title of 'living cultural heritage', also keeps this artistic manifestation active in Glória do Goitá. This artist

serves visitors at his residence, develops new mamulengueiros, makes presentations in the city and develops projects for the dissemination of mamulengo in schools.

Fig. 2 Images that represent the cultural-artistic context of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.



Legend: A) Artisan making a mamulengo puppet. B) Master mamulengueiro and his mamulengo. C) Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) tree. D) Completed mamulengo puppets. E) Museu do Mamulengo and headquarters of Associação de Mamulengueiros de Glória do Goitá. F) Mamulengo presentation with mamulengueiros and musicians of Associação de Mamulengueiros.

Data collection

The first contacts with the population were made in December 2018 via Museu do Mamulengo and Secretaria de Educação of Glória do Goitá (Glória do Goitá Secretary of Education).

All the 28 public schools administered by Glória do Goitá were included in the present research. Teachers who worked in classrooms were interviewed with students from Ensino Fundamental Séries Iniciais — years 1 to 5 or students from six to twelve years old. These schools were located in both the city and countryside, and some were very small, with teachers attending children of different years of schooling in the same classroom (multiseriate system). It should be emphasized that teachers who attend to this type of teaching in Brazil teach all subjects of the curriculum in the classes they are responsible for.

The choice to investigate teachers who teach this level of education was due to the fact that scientific literacy is started in a more detailed way at this stage. This is the moment when previous or local knowledge is confronted with new scientific or schooled knowledge.

Semi-structured interviews (Albuquerque, Lucena, and Alencar 2010) were carried out in the workplace of teachers during the months of August and September 2019. The interviews lasted an average of 10 minutes, were audio recorded when allowed by the informants.

Questions were first asked in order to outline the socio-cultural background and work profile of teachers (age, education level, income, place of residence, length of service in Ensino Fundamental Inicial and in the municipality, and classroom modality - regular or multiseriate).

Questions were then asked regarding the research objectives about the knowledge and application of the artistic-cultural context and its associated natural resource and the knowledge dialogue (questions: Do you know anything about mamulengo? What is mamulengo to you? Have you worked with mamulengo with your students? Did you have any contact with mamulengo culture when you were younger? Have you worked with another cultural manifestation in your teaching practice? Do you know the natural resources used in making the mamulengo puppets? Do you know the mulungu? What ways of using mulungu do you know? Where or from whom did you learn this information about mulungu?).

Considering that the specific approach of the mamulengo and / or a specific species (in the case of this research, *E. velutina*) is not part of the mandatory curriculum in schools, we try to include a hypothetical situation, from the approach of a mandatory content of the curriculum, with the aim of envisioning the teacher's attitude towards a situation in which it would be possible to articulate local and scientific knowledge.

Finally, a hypothetical circumstance was presented to the teachers, illustrating a possible everyday situation in which student local knowledge would be expressed in the classroom [question: imagine that you are talking about the parts of the plants and at the moment you are pondering about the leaves, a student interrupts and informs you that his grandmother uses guava (goiabeira) leaves to make tea for him and informs him when he has a stomach ache. What is your posture after this interruption by the student?]

The research was authorized by the Comitê Nacional de Pesquisas Éticas – CONEP and Comitê de Ética of Universidade de Pernambuco, through Plataforma Brasil (protocol: CAAE 09843219.1.0000.5207) (Anexo B) and also by Secretaria de Educação de Glória do Goitá.

Dada analysis

Data obtained from the interviews with teachers from the 28 schools of the municipality of Glória do Goitá were subjected to thematic categorical content analysis, which allows the organization and interpretation of information (Bardin 2011).

The teachers' responses were analyzed one by one, within their contents, key terms were identified that formed the categories. Thus, when the answer had a certain term, it was counted within the category with the referring term. It is worth noting that in some situations it was possible to count the answer in more than one category, as it contains more than one key term.

A LKA index (level of knowledge and application of local knowledge) was created to form groups of teachers according to their knowledge of local knowledge (cultural and biological) and its application in their teaching practice.

To obtain this index, each teacher received a point for each positive answer to the questions presented in Table 1. The total number of points corresponded to the teacher's LKA, which could range 0–6, with 0 corresponding to a situation in which the teacher does not know or apply local knowledge, and 6 to the highest level of knowledge and application.

Table 1. Analysis of teacher's responses regarding local knowledge (cultural and biological) and scale of levels of knowledge and application of local knowledge.

QUESTIONS FROM SCRIPT	1.0 SCORE
Do you know anything about mamulengo?	()
Have you worked with mamulengo with your students	()
Did you have any contact with mamulengo culture when you were younger?	()
Have you worked with another cultural manifestation in your teaching practice?	()
Do you know the natural resources used in making the mamulengo puppets?	()
Do you know the mulungu?	()
Total:	()
LEVELS OF KNOWLEDGE AND APPLICATION OF LOCAL KNOWLEDGE	
0 – None	
1 – Low	
2 – Low/Medium	
3 – Medium	
4 – Medium/High	
5 – High	
6 – Very High	

The methodology for classifying levels of knowledge and application was based on studies that relate cultural and biological knowledge about the environment, which also proposed gradations of levels (from the most restricted to the broadest) such as Reigota (2010) and Sauvé (2005).

To determine which characteristics of the socioeconomic and work profile of teachers are related to each level of knowledge and application (LKA) of local knowledge, such information was submitted to multivariate multiple correspondence analysis using the software TIBCO Statistica, version 13.3.

Multiple correspondence analysis involves three or more qualitative variables related in a common perceptual space, where each object has a spatial position on the map that reflects similarity or preference relative to the other objects (Hair *et al.* 2009). In other words, categories with close locations have stronger relationships than categories that are more remote (Batista, Escuder, and Pereira 2004).

The LKA scores for the teachers were also combined with their answers to the hypothetical question in the interview script, which aimed to point out the behavior of teachers in the face of local knowledge in their daily lives in the classroom. The responses of teachers to this question formed categories with three focuses: resource, knowledge or both. The frequencies of each LKA in each response focus group were submitted to simple correspondence analysis.

The multivariate analysis of simple correspondence was performed to verify associations between teacher frequencies in each LKA and the frequencies of each focus in the responses of the teachers to the hypothetical question, which was also performed using TIBCO Statistica, version 13.3.

Through the hypothetical question, the potential of the teacher to establish “more complete connections” between local and scientific knowledge was also determined. Analyzing the teachers' answers to this question, more complete connections were considered in which the teacher focused both on the resource and on the local knowledge associated with it, as well as indicated a posture of dialogue between the local knowledge (contained in the student's speech) and scientific ones (present in the taught content).

RESULTS

Socioeconomic and work profile of teachers

A total of 79 teachers were interviewed, of which 50 (63%) were active in rural areas and 29 (37%) in the urban zone. The total of respondents corresponded to 96% of the teachers of Glória do Goitá that work in Ensino Fundamental Séries Iniciais (elementary School) modality. Only three teachers were not interviewed: two were on sick leave and one did not want to participate.

Almost all of the interviewees were female $n=77$ (97%). The average age of the teachers was 40 years, with the youngest being 22 and the oldest 59 (Table 2).

Of the teachers in the sample, 73% had higher education, with 51% being specialists and 9% having master's degrees; none had a doctorate. The average family income was R\$ 2,600.00. Most of the teachers lived in the municipality itself ($n=62$, 78%) in the urban zone ($n=53$, 67%) (Table 2).

The length of service of the teachers in the modality studied was an average of 15 years, while the average length of service in Glória do Goitá, at the same level, was 13 years. The majority of teachers ($n=45$, 57%) worked in regular classrooms; that is, all the students who attended were in the same school year (Table 2).

Table 2 Description of the socioeconomic and work profile of teachers of Ensino Fundamental Séries Iniciais in the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Factors	Variable	Categories	Coding	n	%	
Socioeconomic	Age	20-29 years	AGE1	17	22	
		30-39 years	AGE2	17	22	
		40-49 years	AGE3	32	41	
		50-59 years	AGE4	13	16	
	Sex	Female	-	-	77	97
		Male	-	-	02	03
	Education level	High School	HS	HS	14	18
		Graduate	GRA	GRA	18	23
		Specialization	SPE	SPE	40	51
		Master degree	MS	MS	07	09
	Family income	1 to 2 minimum salaries	R1	R1	40	51
		2 to 3 minimum salaries	R2	R2	23	29
		3 to 4 minimum salaries	R3	R3	05	06
		4 to 5 minimum salaries	R4	R4	02	03
		5 to 6 minimum salaries	R5	R5	07	09
		6 to 7 minimum salaries	R6	R6	01	01
		7 to 8 minimum salaries	R7	R7	01	01
	Municipality of residence	Glória do Goitá	MRG	MRG	62	78
		Others	MRO	MRO	17	22
	Zone of residence	Urban	UR	UR	53	67
Rural		RR	RR	26	33	
Laborais	Zone of school	Urban	Urb	29	37	
		Rural	Rur	50	63	
	Classroom modality	Regular	REG	REG	45	57
		Multiseriate	MUL	MUL	34	43
	Time of service in Ensino Fundamental Séries Iniciais (elementary school)	Up to 10 years	TSEF10	TSEF10	41	52
		10 – 20 years	TSEF20	TSEF20	12	15
		More than 20 years	TSEF>20	TSEF>20	26	33
	Time of service in elementary school in Glória do Goitá	Up to 10 years	TSG10	TSG10	47	59
		Up to 20 years	TSG20	TSG20	12	15
		More than 20 years	TSG>20	TSG>20	20	25

Knowledge and application of local knowledge

On the question “Do you know anything about mamulengo?”, 77 teachers (97%) said ‘yes’, and only two (3%) answered ‘no’.

Qualitatively, the answers formed nine categories, with the majority of citations (62%) referring to the fact that mamulengo is a type of culture, art or folklore (41% of the citations) and also local cultural heritage (22%) (Table 3).

Table 3. Categories of responses about what is mamulengo, provided by teachers of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Categories	n	%	Examples
Culture/art/folklore	62	41	It is a popular culture.
Local cultural heritage	33	22	It is the birthplace. Glória is the state capital of mamulengo.
Puppets	28	19	These are cultural puppets that people make.
Cultural space	10	07	So far in Glória there is the mamulengo museum.
Historicity and temporality	10	07	It is part of history. It helps to understand the history of the place.
Daily life	04	03	Which is very interesting, important, because in it we also discuss social problems and then we form the concept of remembering the situation that is around us, that we are inserted in it.
Employment and income	02	01	Livelihood of people in the city.
Do not know	02	01	To tell you the truth, I do not participate, I do not know how to say anything about mamulengo.
Transmission of knowledge between generations	01	01	It has been passed down from generation to generation.

When asked if they had already worked with the culture of mamulengo in their classrooms, a little more than half (52%) of the teachers answered ‘yes’.

Analyzing the categories of answers given for the positive responses to this question, the majority indicated that they took their students to practical activities at the mamulengo museum in the center of the city (n=18, 42% of teachers) (Table 4). For this

question, it is also important to note that some teachers reported using puppets to treat mamulengo in the classroom. However, in mamulengo culture, the characters are fixed and with specific personalities, different from the “common puppets” created in the classroom.

Table 4. Categories for answers on the application of knowledge about mamulengo in the classroom, provided by teachers of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Categories	n	%	Examples
Practical experience in the museum	18	42	We had a trip to the museum.
Association with “common puppets”	09	21	I had spoken about what it represents. I have worked with puppets.
Practical experience	07	16	I brought my boy, who brought the puppet and told a story. I passed them on to know. I brought the puppet under construction and it was ready, I took it from the museum.
Expository class	05	12	We talk about culture. So far in folklore we talked a lot.
Text analysis/textual production	03	07	The meaning of each of the characters, in the classroom we work with textual production from what they saw.
Storytelling	01	02	I told stories and each one told his own.

The teachers provided the following reasons for having worked on the theme of mamulengo in their classrooms: knowledge and appreciation of the local culture (61%) and carrying out a certain school activity (39%).

The reasons that teachers gave for stopping the performance of activities involving mamulengo were: lack of interest in the theme (22,5% of the responses), not having received this demand from the Secretaria de Educação and lack of materials (15% each), prioritizing curriculum content and lack of time (10% each), for having negative feelings for culture, for the lack of transportation to go to the museum and for the difficulty in working in the multiseriate system (7,5% each) and for bad student behavior (5%).

To determine whether teachers had been influenced by contact with local knowledge associated with mamulengo prior to their activity as a teacher, they were asked if they had had contact with this culture when they were younger. To this question, 52 teachers (66%) responded 'yes' and 27 (34%) responded 'no'.

Of the teachers who had contact with the culture, 35 (67%) stated that it happened during popular festivals that took place in the city (such as carnaval and patron saint festivals), 11 (21%) said they had contact with master mamulengueiros in cultural projects in the city or at school, and six (12%) were unable to specify when they had had contact with the culture of mamulengo.

In order to determine whether other cultural manifestations were present in the school environment, teachers were asked whether they had previously applied knowledge of other cultural activities in their practices. Thus, 56 teachers (71%) answered 'yes' and 23 (29%) answered 'no'.

Most teachers (n=41, 52%) reported applying knowledge of other type of cultural events, but without specifying them, during activities on commemorative dates (e.g., June festivals, carnaval, folklore). Regional cultural events were rarely mentioned: maracatu (n=9, 11% of citations), ciranda (n=7, 9%), coco de roda (n=7, 9%) and cavalo marinho (n=1, 1%), confirming the prominence of mamulengo culture in the practices of teachers of Glória do Goitá.

Analyzing teacher knowledge about local (biological) knowledge that permeates the mamulengo culture, the teachers were asked if they knew the natural resources used to make the puppets. A total of 69 teachers (87%) said they knew the resources while 10 (13%) did not know.

When teachers were asked to specify what resources would be used to make the puppets, 42 teachers (53%) said they were made of mulungu (*Erythrina velutina* Willd.); 27 (34%) said the dolls were made of wood, but without specifying which

species; seven (9%) said they did not know which resources were used; and three (4%) mentioned other resources.

When asked if they knew of any use for mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), 57 teachers (72%) said they knew, while 22 (28%) said they did not. A total of 64 answers were given for this question, of which 41 (64%) were related to making mamulengo puppets; 16 (25%) indicated medicinal properties, mainly as a sedative and for insomnia; and seven (11%) indicated other uses, such as construction and toy making.

In order to identify how the transmission of knowledge about mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) occurs among teachers in Glória do Goitá, the interviewees were asked where, or from whom, they had learned about its uses. In response, 29 teachers (41%) claimed to have learned through contact with a specialist (mamulengueiro), 10 (14%) said they had local knowledge but did not report exactly how they knew, and 10 (14%) claimed to have learned from a relative (Table 5).

Table 5. Ways of transmitting information about the artistic-cultural context of mamulengo, provided by teachers of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Via transmission of information	N	%
Association/museum/masters	29	41
Knowledge disseminated locally	10	14
Relatives	10	14
Teacher training	06	09
Literature/internet	07	10
Friend/neighbor	04	06
Others	04	06
Total citations	70	100

Relationship between teacher profile and level of knowledge and application of local knowledge

The multiple correspondence analysis between the socioeconomic and work profiles of teachers and their levels of knowledge and application of local knowledge

(LKA) showed that level of education explained difference among groups of teachers regarding LKA.

The graphic representation showed a high approximation of the highest LKA scores with the third degree of instruction (specialization) of teachers. Although the fourth level of education (master's) appears far from the LKA scores, due to its low frequency, it is also closer to higher than lower LKA scores (Fig. 3).

On the other hand, the first (high school) and second (undergraduate) levels of education formed a group closer to LKA1 (low).

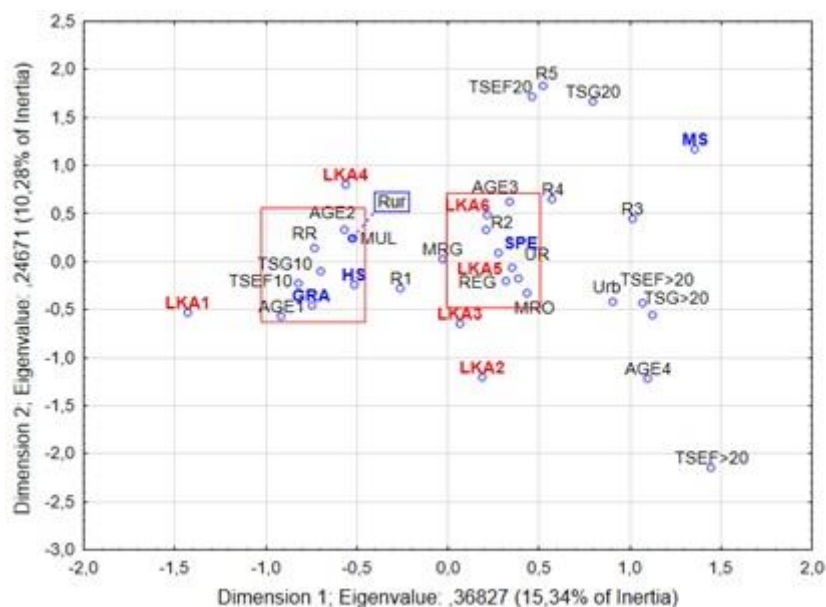
Combining level of education with those characteristics that seem to secondarily influence the formation of groups of teachers according to LKA, reveals the formation of two profiles of teachers, which here will be referred to as profiles A and B.

Profile "A" corresponds to teachers with lower education levels (high school and undergraduate), younger ages (up to 39 years) and less time of service (up to 10 years), and who live rurally and work in rural schools in the multiseriate system. Teachers with these characteristics are closer to lower LKA scores.

Profile "B" corresponds to teachers with the third degree of education (specialization), ages between 40 and 50 years, and who live in the urban area and work in schools of the regular system. Teachers of this profile are closer to higher LKA scores.

Teacher income and municipality of residence did not seem to have much influence on the formation of groups in relation to LKA scores (Fig. 3).

Fig. 3 Multiple correspondence analysis between characteristics of the socioeconomic and work profile and levels of knowledge and application (LKA) of the artistic-cultural context of mamulengo, of the teachers of the municipality of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.



Legend: Multiple correspondence analysis of the characteristics of socioeconomic and work profiles of teachers and the levels of knowledge and application of local knowledge. Age classes: AGE1 = 20 – 29 years; AGE2 = 30 – 39 years; AGE3 = 40 – 49 years; AGE4 = 50 – 59 years. Education level: HS = high school, GRA = Graduate, SPE = specialization, MS = Master's Degree. Municipality of residence: MRG = Glória do Goitá; MRO = other municipalities. Area of residence: UR = urban area; RR = rural area. Family income: R1 = 1 – 2 minimum wages; R2 = 2 – 3 minimum wages; R3 = 3 – 4 minimum wages; R4 = 4 – 5 minimum wages; R5 = 5 – 6 minimum wages. Length of service in Ensino Fundamental Séries Iniciais: TSEF10 = up to 10 years; TSEF20 = 10 – 20 years; TSEF>20 = more than 20 years. Length of service in Ensino Fundamental in Glória do Goitá: TSG10 = 10 years; TSG20 = 20 years; TSG > 20 = years). Location of school: Urb = urban; Rur = rural. Classroom modality: REG = regular; MUL = multisseriada.

Level of knowledge and application and postures of teachers towards local knowledge in the classroom

When asked about their postures in a hypothetical situation, when a student would express his/her local knowledge for medicinal purposes during a class, the teachers were inclined to answer with three foci: resource, knowledge and both.

Two responses were not counted: one teacher said that they “would not do anything”, and another stated that they would “explain later so as not to interrupt the moment of the lesson”. Thus, a total of 77 responses were considered for analysis.

Content analysis revealed that the greatest number of responses from teachers was focused on both the natural resources and the local knowledge associated with it (n=43, 55% of responses) (Table 6).

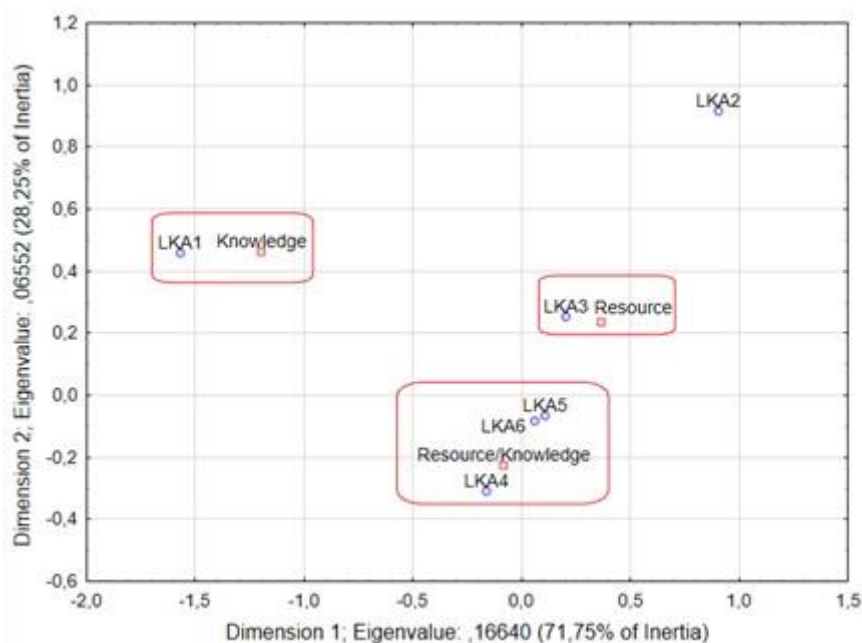
Table 6 Categories of focus for answers to the hypothetical question about postures towards local knowledge in the classroom, provided by teachers of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Focus of response	N	%	Response example
Resource and knowledge	42	55	One way to make the cure comes from the family, and even today people use it. But you have to be careful. I would tell other examples like erva doce.
Resource	29	38	I would stop to listen, and since we are talking about plant parts I would say that there are other plants that you use to make teas, not just of that. This usually happens, because if the student's curiosity is aroused, we should explore.
Knowledge	06	08	I would say that what she did is a culture. That elderly people have their way of dealing.
Total	77	100	

The correspondence analysis between level of knowledge and application of local knowledge (LKA) of teachers and the focus of their answers to the hypothetical question showed a greater approximation with those with focus on both resource and knowledge, with the highest LKA scores: LKA4 (Medium/High), LKA5 (High/Very High) and LKA6 (Very High) (Fig. 4).

Teachers with the lowest levels of knowledge and application (LKA1) were those who most indicated responses focused only on knowledge, while those with LKA3 (Medium) focused on resource.

Fig. 4 Correspondence analysis for the level of knowledge and application of the artistic-cultural context and the focus of the answers to the hypothetical question about teacher's postures towards local knowledge. Municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.



Legend: Correspondence analysis between level of knowledge and application (LKA) of local knowledge and the focus of answers to the hypothetical question about teaching posture in relation to local knowledge in the classroom. LKA1 (Low), LKA2 (Low/Medium), LKA3 (Medium), LKA4 (Medium/High), LKA5 (High/Very High), LKA6 (Very High). Focus: Knowledge; Resource and Resource/Knowledge.

Among the responses to the hypothetical question it was possible to identify 111 possible postures of the teachers in the face of local knowledge brought by students to their classrooms. The number of postures was greater than that of informants, since the same teacher could indicate more than one posture in their response.

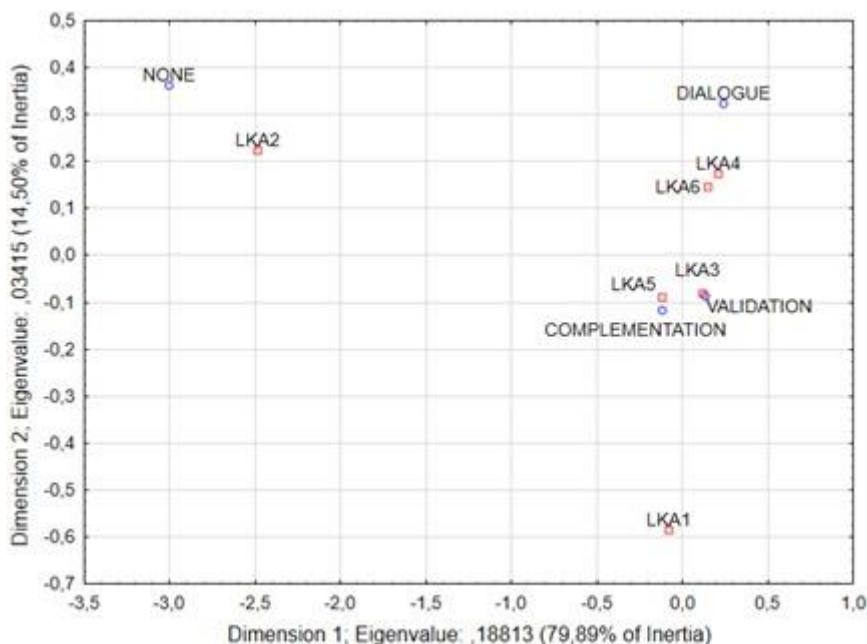
The most frequent posture was that of “complementing the student’s speech”, in which the teacher provided more information to the student, but without directly pointing out connections with the school content. In the “information validation” posture, teachers agreed with the information provided by the student, as well as reiterating it, stating that they performed the same practice. In the “dialogue of knowledge” posture, teachers affirmed that they would try to relate the student’s speech with the content experienced. Teachers who did not respond were grouped in the “none” posture” (Table 7)

Table 7 Categories of teacher's postures towards the hypothetical question about local knowledge in the classroom. Information provided form teachers of the municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.

Teacher postures	n	%	Example
Complementation of speech	46	41	I was going to talk about the usefulness of the plant and more healing uses of plants.
Information validation	38	34	I was going to say it was good, due to my ancestors who passed it on to me.
Knowledge dialogue	25	23	I stop. So it is great what he said. I was going to use what he said to complement my class. Talking about medicinal plants. The most important thing is to know the plants and the functions they have. And as it came, precisely the explanation of the grandmother, who is elderly, who has teaching, that people who are younger often do not even have, this knowledge that is passed on from generation to generation. Precisely to enrich the class.
None	02	02	I would tell him that I would explain later not to interrupt the class time
Total		111	100

Analyzing the posture of teachers towards local knowledge in the classroom and relating them to the levels of knowledge and application (LKA) about the artistic-cultural context of the teachers who demonstrated them, revealed that the “validation” posture was more related to LKA3 (Medium), the “complementation” posture to LKA5 (High/Very High) and the “knowledge dialogue” posture to LKA4 (Medium/High) and LKA6 (Very High) (Fig. 5).

Fig. 5 Correspondence analysis between levels of knowledge and application (LKA) related to the posture of teachers towards local knowledge in the classroom. Municipality of Glória do Goitá, Pernambuco, Brazil.



Legend: multivariate analysis relating the level of knowledge and application (LKA) of the local knowledge of teachers and their posture towards local knowledge in the classroom in a hypothetical situation. LKA1 (Low), LKA2 (Low/Medium), LKA3 (Medium), LKA4 (Medium/High), LKA5 (High/Very High), LKA6 (Very High). Attitudes: NONE = no attitude; COMPLEMENTATION = speech complementation of student; VALIDATION = validation of knowledge; DIALOGUE = promotion of dialogue among knowledges.

DISCUSSION

The role of the teacher in connecting local and scientific knowledge has already been analyzed in other studies focusing on initial or continuing teacher training (e.g. Gopinathan, Verrangia 2013 and Sharkey *et al.* 2016) and on their postures in the application of didactic sequences (e.g. Naidoo and Vithal 2014, Armour *et al.* 2016 and Rahmawati and Ridwan 2017).

Our results deepened this field of study, showing the influence that the local cultural context (in this case, the culture of mamulengo) has under the capacity of teacher to make connections between knowledges in their practice (Fig. 5). Our findings

also made it possible to characterize the profiles of teachers according to their knowledge and application with the local cultural context (Fig. 3).

Almost all the teachers interviewed said they knew something about the culture of mamulengo, and half of this sample said they had worked on this theme at some point in their practice (Table 3). Such evidence can give indications of the relevant dissemination of this culture and of its possible influence on the cosmos (belief system), corpus (set of knowledge) and praxis (productive practices) of teachers (Toledo and Barrera-Bassols 2009).

According to the interviewees, the main reason for addressing the theme in the classroom was for the knowledge and appreciation of local culture (Table 4). The teacher plays three roles within a cultural context: cultural development agent, translator of traditional knowledge and facilitator in the transmission of cultural knowledge (Stevenson 2015).

Previous contact with the culture of mamulengo in local festivities, and the fact that the main ways of transmitting knowledge about mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) (resource from which the puppet is made) are through the master mamulengueiros (local specialists), information obtained in the museum or through training (Table 5), emphasize the importance of valuing local culture on the part of public managers since the perpetuation of the existence of these routes of cultural transmission depends heavily on their investments.

This evidence shows that teachers alone cannot be held responsible for bringing local knowledge to school environments, and effective support from public management is necessary. When analyzing the development of educational policies in an intercultural way in schools in Chile, Webb and Radcliffe (2016) found that government programs had limited impact for structural and conceptual reasons, such as limited availability of

professional training, limited financial resources and scarcity of staff at regional offices of Ministério da Educação to support schools.

The formation of two teacher profiles through the relationship of their socioeconomic and work characteristics and their levels of knowledge and application (LKA) with the local culture (Fig. 3), shows that this analysis is configured as a plausible tool that can be used by public managers.

Marqui and Beltrame (2017) studied two indigenous schools, one attended by indigenous teachers who applied local knowledge in the classroom (possibly with high LKA scores), and another by non-indigenous teachers who followed the same content practiced in the urban schools (probably with low LKA scores). They found that the approximation of teachers to the reality of students is an important factor for local knowledge to be connected with students, as well as with the approximation of the school to the community. Our results indicate that knowing the profiles of teachers with low LKA scores could allow managers to prioritize them in intervention actions to improve this reality.

Our results found those teachers less educated, younger and that work in multiseriate classroom to have lower LKA scores (Fig. 3). These teachers were also the least assisted by public management, and worked in more precarious schools with greater difficulty in accessing training and with scarce material and human resources. Autti and Bæck (2019) analyzed the reality of rural schools in Finland with regard to the inclusion of local knowledge in the curricula, and found that there are more administrative and financial challenges in these locations, such as a reduction of employees, the accumulation of functions and the difficulty in recruiting good professionals. If such weaknesses in highly developed countries affect the effectiveness of the connection of knowledge, it is possible that in the reality of the present study they have a greater affect.

The relationship between high LKA scores with both the most complete answers to the hypothetical question (which focused on both the resource and associated knowledge), and the “knowledge dialogue” posture (which indicated connections between local and scientific knowledge) (Fig. 5) seem to configure a positive answer to the second guiding question of this study. In other words, teachers with higher levels of knowledge and application of knowledge in the local artistic-cultural context seem more likely to consider local knowledge more fully in their future teaching practice.

CONCLUSION

The socioeconomic and work profile of the teachers inserted in the artistic-cultural and natural (mulungu, *Erythrina velutina* Willd.) context of mamulengo seems to have an influence on their knowledge about this culture and its application in classrooms. In addition, teachers who know and apply this knowledge more may tend to connect scientific and local knowledge more completely (even when not related to this context).

Local knowledge forms the scope of the artistic-cultural context, encompassing the experiences, beliefs, traditions and emotions of a people. Teachers influenced by this context, albeit indirectly, seem more receptive to local knowledge. However, the way for teachers to deal with such knowledge in the classroom goes beyond the influence of this context and encompasses their professional training, the conditions of their workplaces and the resources invested in education.

As our study was carried out in only one context, and also involved a hypothetical situation (in order to analyze how local knowledge would be received and connected with scientific knowledge), it would be interesting for future research to investigate the influence of other contexts on local teachers and, mainly, to analyze real

situations in which these professionals have the opportunity to connect knowledge in a continuous and profound way. Another point of view that can be explored in the future is the influence of this context on students.

In the end, the combination of art, culture, science and education, adopted for many purposes within the process of forming citizens, also seems to be a path to the development of a more plural education, which recognizes, welcomes and uses local knowledge and its stakeholders in the formal teaching-learning process. For this to happen, there needs to be investments by public authorities, both in the working conditions of teachers, as well as in the mechanisms that make the artistic-cultural context and the preservation of the natural environment continue pulsating and present within this society.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Glory Goitá Prefecture through the Education Secretary Fátima Santana and the Teaching Director Joelma Farias, to the artists at the Mamulengo Museum: José Edvan (Mestre Bila), Edjane Lima (Titinha), Gilberto Lopes (Mestre Bel), Jacilene Félix (Jaci) and Paulo Amorim, and all the teachers who kindly donated their time and participated in the research.

REFERENCES

Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. 2014. Perfil Municipal Glória Do Goitá.

Albuquerque, Ulysses Paulino, Reinaldo Farias Paiva Lucena, and Néilson Leal Alencar. 2010. “Métodos e Técnicas Para Coleta de Dados Etnobiológicos.” In Livro Métodos e Técnicas Na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica, edited by Ulysses Paulino Albuquerque, Reinaldo Farias Paiva Lucena, and Luiz Vital Fernandes Cruz Cunha, 41–64. Recife: NUPPEA.

Alcure, Adriana Schneider. 2018. “O Mamulengo Em Múltiplos Sentidos.” *Móin-Móin-Revista de Estudos Sobre Teatro de Formas Animadas* 1 (7): 188–205.

Armour, Danielle, Elizabeth Warren, and Jodie Miller. 2016. “Working Together: Strategies That Support Cross-Cultural Engagement of Indigenous Teacher Assistants Working in Indigenous Contexts.” *Asia-Pacific Journal of Teacher Education* 44 (5): 421–435. doi:10.1080/1359866X.2015.1127324.

Autti, Outi, and Unn Doris K. Bæck. 2019. “Rural Teachers and Local Curricula. Teaching Should Not Be a Bubble Disconnected from the Community.” *Scandinavian Journal of Educational Research* 0 (0). Taylor & Francis: 1–16. doi:10.1080/00313831.2019.1659399.

Bardin, L. 2011. *Análise de Conteúdo*. 3o. Lisboa: Edições. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

Batista, Luís Eduardo, M. M L Escuder, and J. C R Pereira. 2004. “A Cor Da Morte: Causas de Óbito Segundo Características de Raça No Estado de São Paulo, 1999 a 2001.” *Revista de Saude Publica* 38 (5): 630–636. doi:10.1590/S0034-89102004000500003.

Benatti, Barbara Duarte, and Izabela Brochado. 2018. “Mulheres & o Mamulengo: Um Estudo de Caso Em Glória Do Goitá.” *Urdimento* 2 (32): 183–196.

Carvalho, Paulo Ernani Ramalho. 2008. *Mulungu (Erythina Velutina)*. 160. Circular Técnica. Colombo, PR.

Climate-Data.ORG. 2020. “Clima Glória Do Goitá.” Climate Data. <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191/>.

Coles-Ritchie, Marilee, Bayley Monson, and Catherine Moses. 2015. “Drawing on Dynamic Local Knowledge Through Student-Generated Photography.” *Equity and Excellence in Education* 48 (2): 266–282. doi:10.1080/10665684.2015.1025615.

Coli, Jorge. 1995. *O Que é Arte*. 15a. São Paulo: Editora Brasiliense.

Gopinathan, S. 2006. “Challenging the Paradigm: Notes on Developing an Indigenized Teacher Education Curriculum.” *Improving Schools* 9 (3): 261–272. doi:10.1177/1365480206069020.

Hair, Joseph F, Black, Babin, Anderson, and Tatham. 2009. *Análise Multivariada de Dados*. 6a. Porto Alegre: Bookman. doi:0-13-032929-0.

IBGE. 2017. “Monografias Municipais. Nordeste/Pernambuco/Glória Do Goitá.” Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. 2019. “IBGE Cidades Glória Do Goitá Panorama.” <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ gloria-do-goita/panorama>.

ICMBio, Instituto Chico Mendes. 2019. “Sistema de Autorização e Informação Em Biodiversidade. - SISBIO-DIBIO.” Portal de Biodiversidade. doi:<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2019. Resultados Finais Do Censo Escolar (Redes Estaduais e Municipais) - Anexo I. Brasília.

Krippendorff, Klaus. 2004. *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Education. Vol. 79. doi:10.2307/2288384.

Libâneo, José Carlos. 2012. “As Relações Dentro-Fora Da Escola Ou as Interfaces Entre Práticas Socioculturais e Ensino.” In *Temas de Pedagogia: Diálogos Entre Didática e Currículo.*, edited by JC LIBÂNEO and N. ALVES. São Paulo: Cortez.

Marqui, Amanda Rodrigues, and Camila Boldrin Beltrame. 2017. “As Experiências Xikrin e Baniwa Com Os Conhecimentos Tradicionais Nas Escolas.” *Universitas Humanística* 84 (84): 239–261. doi:10.11144/Javeriana.uh84.exbc.

Naidoo, Premella Devie, and Renuka Vithal. 2014. “Teacher Approaches to Introducing Indigenous Knowledge in School Science Classrooms.” *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 18 (3): 253–263. doi:10.1080/10288457.2014.956407.

Núñez, Jesús. 2008. “Prácticas Sociales Campesinas: Saber Local y Educación Rural.” *Investigación y Postgrado* 23 (2): 45–89.

Rahmawati, Yuli, and Achmad Ridwan. 2017. “Empowering Students’ Chemistry Learning : The Integration of Ethnochemistry in Culturally Responsive Teaching.” *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education* 26 (6): 813–830.

Reigota, Marcos. 2010. *Meio Ambiente e Representação Social*. 8th ed. São Paulo: Cortez.

Santana, Everaldo Costa, and Severino Alves Lucena Filho. 2012. “O Processo Folkcomunicacional Como Estratégia Para o Desenvolvimento Local: O Caso Da Associação de Mamulengueiros de Glória Do Goitá, Pernambuco.” *Revista Internacional de Folkcomunicação* 10 (19): 100–110.

Santoro, Flávia Rosa, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira-Júnior, Gustavo Taboada Soldati, and Ulysses Paulino de Albuquerque. 2018. “Teoria Da Evolução Cultural: Fundamentos.” In *Fundamentos de Etnobiologia Evolutiva - Volume 1*, edited by Washington Soares Ferreira-Júnior and Ulysses Paulino de Albuquerque, 59–96. Recife: NUPPEA.

Santos, José Luiz dos. 1987. *O Que é Cultura*. 6th ed. São Paulo: Editora Brasiliense.

Sauvé, Lucie. 2005. “Educação Ambiental: Possibilidades e Limitações.” *Educação e Pesquisa* 31 (2): 317–322.

Seraphin, Kanesa Duncan. 2014. “Where Are You from? Writing toward Science Literacy by Connecting Culture, Person, and Place.” *Journal of Geoscience Education* 62 (1): 11–18. doi:10.5408/12-413.1.

Sharkey, Judy, Amparo Clavijo Olarte, and Luz Maribel Ramírez. 2016. “Developing a Deeper Understanding of Community-Based Pedagogies with Teachers: Learning with and from Teachers in Colombia.” *Journal of Teacher Education* 67 (4): 306–319. doi:10.1177/0022487116654005.

Silva, Márcia M.B., Asaph S.C.O. Santana, Rejane M.M. Pimentel, Flávia C.L. Silva, Karina P. Randau, and Luiz A.L. Soares. 2013. "Anatomy of Leaf and Stem of *Erythrina Velutina*." *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 23 (2). Elsevier: 200–206. doi:10.1590/S0102-695X2013005000013.

Stevenson, Blair. 2015. "Third Spaces and Video-Stimulated Recall: An Exploration of Teachers' Cultural Role in an Indigenous Education Context." *Educational Action Research* 23 (2): 290–305. doi:10.1080/09650792.2014.990986.

Toledo, Victor Manuel, and Narciso Barrera-Bassols. 2009. "A Etnoecologia: Uma Ciência Pós-Normal Que Estuda as Sabedorias Tradicionais Ethnoecology : A Post-Normal Science Studying the Traditional Knowledge and Wisdom." *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, no. 20: 31–45. doi:20103031364.

Verrangia, Douglas. 2013. "A Formação de Professores de Ciências e Biologia e Os Conhecimentos Tradicionais de Matriz Africana e Afro-Brasileira." *Magis. Revista Internacional de Investigación En Educación* 6 (12): 105–117.

Webb, Andrew, and Sarah Radcliffe. 2016. "Unfulfilled Promises of Equity: Racism and Interculturalism in Chilean Education." *Race Ethnicity and Education* 19 (6). Routledge: 1335–1350. doi:10.1080/13613324.2015.1095173.

CAPÍTULO 5: OFICINA DE RETORNO PARA OS DOCENTES

O código de ética da International Society of Ethnobiology (2006) estabelece 17 princípios que norteiam a conduta dos pesquisadores ao realizarem suas pesquisas junto a comunidades indígenas, tradicionais e locais, a fim de evitar a perpetuação de injustiças sofridas para com esses povos, cometidas por pesquisadores no passado.

Os princípios da “participação ativa”, da “divulgação integral” e da “reciprocidade, benefício mútuo e repartição equitativa”, tratam, dentre outros aspectos, da análise prévia dos resultados antes da divulgação por parte das comunidades, da divulgação e aplicação dos resultados de maneira adaptada para essas populações e do usufruto dos envolvidos nos possíveis benefícios provenientes da investigação, respectivamente (INTERNATIONAL SOCIETY OF ETHNOBIOLOGY, 2006).

Diante do exposto, nossa pesquisa, além da necessidade de cumprimento das obrigações legais de acesso a informação de povos tradicionais e locais, também tinha o compromisso ético de realizar uma devolutiva dos resultados obtidos para a população pesquisada. Desta forma, idealizamos oficinas participativas com os docentes de Glória do Goitá, com os artistas do Museu do Mamulengo e com a gestão municipal. Essa metodologia já foi indicada por Albuquerque, Araújo e Soldati (2010) como uma forma de realizar atividades de retorno para as comunidades pesquisadas.

As oficinas foram planejadas antes das entrevistas com os professores do município, em reuniões entre a autora, seus orientadores Profa. Maria Medeiros e Prof. Ângelo Alves e demais membros de Grupo de Estudos em Etnoecologia – GEE/UFRPE. Nessas ocasiões foram pré-estabelecidas datas possíveis, formato e pauta do evento e sua logística e organização.

As datas e o local de realização foram determinados em acordo com a Secretaria de Educação do Município e seguindo o princípio do benefício mútuo, as oficinas passaram a integrar o calendário de formações de professores, já com datas pré-estabelecidas pela gestão municipal.

Para melhor acolher e agradecer a participação dos docentes, artistas do museu do mamulengo e gestores municipais que participariam do evento, nossa equipe organizou cartazes, banner, camisetas para todos os participantes e um café da manhã. Para facilitar a mobilização dos professores para participarem das oficinas, ao final de cada entrevista, eles já eram convidados para essa ação. Esse convite também foi reforçado por meio de mensagem via aplicativo WhatsApp.

Foram realizadas duas oficinas com os professores de Glória do Goitá, com apoio da Associação de Mamulengueiros e da Secretaria de Educação do município. As oficinas aconteceram na Secretaria de Educação de Glória do Goitá, no dia 04 de setembro de 2019 (para os professores que atuavam na zona urbana) (Figura 9) e no dia 11 de novembro de 2019 (para os professores da zona rural) (Figura 10).

Figura 9. Participantes da Oficina "Do mulungu ao mamulengo: o papel do professor na conexão de saberes", realizada no dia 04 de setembro de 2019, destinada a professores na zona urbana, em Glória do Goitá, Pernambuco.



Fonte: Arquivo pessoal de Maria Carolina Sotero (2019)

Figura 10. Participantes da Oficina "Do mulungu ao mamulengo: o papel do professor na conexão de saberes", realizada no dia 11 de novembro de 2019, destinada a professores na zona rural, em Glória do Goitá, Pernambuco.



Fonte: Arquivo pessoal de Maria Carolina Sotero (2019)

No total, estiveram presentes 49 docentes, sendo 21 da zona urbana e 28 da zona rural, sete funcionários da secretaria de educação, a Secretária de Educação Fátima Santana, os representantes da Associação de Mamulengueiros: Titinha (Presidente da Associação), Mestre Bila, Mestre Bel, Jaci (a “Mateus”) e Paulo dos Oito Baixos.

Em nossa equipe, além da presente autora, estiveram presentes o Prof. Ângelo Alves, o mestrando Ezequiel da Silva Junior e as estudantes de Bacharelado em Ciências Biológicas, Rayane Santos e Sofia Moura.

O Mestrando Ezequiel Silva e a Graduanda Rayane Santos foram responsáveis pela organização da sala, acolhida dos participantes, pela organização da assinatura da lista de presença e entrega das declarações de participação.

Nas oficinas, os participantes da associação explicaram sobre as origens da cultura do mamulengo no município, seus principais artistas, suas características básicas, a forma de confecção dos bonecos, a história da associação e os desafios que enfrentam para a manutenção de suas atividades (Figura 11).



Figura 11. Explicações dos membros da Associação de Mamulengos durante uma das oficinas "Do mulungu ao mamulengo: o papel do professor na conexão de saberes" em Glória do Goitá, Pernambuco.

Os mamulengueiros também realizaram apresentações, utilizando vários personagens típicos do mamulengo e explicando um pouco das suas histórias, que relatam o cotidiano do povo (Figura 12).

Figura 12. Apresentação dos mamulengueiros durante uma das oficinas "Do mulungu ao mamulengo: o papel do professor na conexão de saberes" em Glória do Goitá, Pernambuco.



Fonte: arquivo pessoal de Maria Carolina Sotero (2019)

Essas atividades de retorno foram oportunidades de aproximação entre esses artistas e os docentes. Os mamulengueiros puderam desmistificar alguns preconceitos dos docentes referentes a essa manifestação. Isso acontece pelo fato de originalmente as apresentações de mamulengo, voltadas para o público adulto, contavam com cenas de assassinatos, palavrões, insultos, textos com insinuações sexuais. Desta forma, alguns professores que tinham vivenciado apresentações no passado, lembravam de encenações que envolviam linguajar e cenas impróprios para crianças.

Os mamulengueiros puderam explicar os diferentes momentos da apresentação do mamulengo e das adaptações que estão realizando atualmente para aproximar a manifestação artística a todos os tipos de públicos, incluindo o infantil, retirando cenas impróprias para crianças e os conteúdos machistas e racistas.

Os mamulengueiros aproveitaram para divulgar os projetos culturais que desenvolvem no Museu do Mamulengo e convidaram os professores a vivenciarem experiências no museu junto com seus estudantes.

Nas oficinas, a estudante Sofia Moura apresentou informações sobre o mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), incluindo sua distribuição geográfica, suas características morfológicas e fisiológicas e formas de uso encontradas na literatura.

Nessas ocasiões, os docentes ficaram muito curiosos sobre o recurso e foi interessante perceber o envolvimento e a troca de informações entre todos, nós da academia, os docentes e os representantes da associação.

Por fim, apresentamos de forma mais simplificada e acessível, os dados referentes a segunda etapa da pesquisa, na qual eles estavam diretamente envolvidos. Os presentes puderam compreender como as perguntas das entrevistas respondiam as questões norteadoras da pesquisa, bem como conheceram o panorama geral do conhecimento e da aplicação do contexto artístico-cultural do mamulengo, por parte dos docentes, bem como sobre a importância da conexão de saberes no processo de ensino-aprendizagem (Figura 13).

Figura 13. Apresentação dos resultados da tese pela autora durante uma das oficinas "Do mulungu ao mamulengo: o papel do professor na conexão de saberes" em Glória do Goitá, Pernambuco.



Fonte: arquivo pessoal de Maria Carolina Sotero (2019)

5.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P. DE; ARAÚJO, T. A. S.; SOLDATI, G. T. O “retorno” das pesquisas etnobiológicas para as comunidades. In: ALBUQUERQUE, U. P. DE; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. DA (Eds.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010. p. 483–497.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ETHNOBIOLOGY. **Código de Ética da International Society of Ethnobiology - ISE** (com adições em 2008). p. 13, 2006.

CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

O cenário das pesquisas que conectam os conhecimentos locais com os científicos é diverso e encontra-se em expansão. O caráter interdisciplinar dessas pesquisas indica que etnobiólogos interessados nesse campo de investigação podem se beneficiar de pontos de vistas de pesquisadores de várias áreas de conhecimento no entendimento dessa temática.

Os estudos aqui revisados demonstraram a viabilidade de articulação entre os conhecimentos locais e científicos em diferentes contextos socioculturais, não somente entre as populações que no Brasil denominamos de “comunidades tradicionais”, como indígenas, quilombolas, pescadores e agricultores, mas podendo ser realizada em outros contextos, inclusive em comunidades urbanas.

Na maioria das obras recuperadas na revisão sistemática apresentada no Capítulo 3 os estudos foram realizados nos territórios dos países da África do Sul, Estados Unidos e Brasil. Diante dos resultados positivos da conexão dos conhecimentos apontados na literatura pesquisada, reforçamos a necessidade de mais estudos com esse viés em outras partes do mundo, ampliando o horizonte de possibilidades de articulações.

É preciso que os pesquisadores interessados nessa temática se aprofundem nas questões epistemológicas em seus estudos, indicando de forma mais clara em suas obras quais as bases teóricas que os nortearam. A falta dessa indicação foi observada em muitas obras, o que reforça a necessidade de se realçar as correntes teóricas norteadoras.

Por outro lado, a diversidade de abordagens metodológicas encontrada nas obras mostra um cenário promissor sobre as formas de como se estabelecer articulações entre os conhecimentos locais e científicos. Isso traz um amplo leque de possibilidades para que o docente realize esse processo, a depender do local em que está inserido, dos recursos que dispõe e do momento da necessidade dessa conexão.

A comunidade deve ser atraída para fazer parte do ambiente escolar, deve encontrar nesses espaços um sentimento de pertencimento e acolhimento, já que esse ambiente recebe os sujeitos em formação dessa comunidade. A escola deve ser um local onde os conhecimentos locais devem ser também compartilhados, valorizados e

conectados com os científicos na construção de uma educação mais sensível culturalmente.

Ressalta-se, ainda, a necessidade de aproveitamento do ambiente escolar como local de integração e reconhecimento da comunidade. Um melhor aproveitamento nesse sentido se faz por meio de políticas públicas e ações efetivas de articulação do conhecimento científico (baseado em currículos) e local (enraizado nas comunidades do entorno da escola).

Observou-se o papel fundamental do professor para que de fato essas articulações venham a ser realizadas no ambiente escolar e assim seja possível a construção de uma educação em que a diversidade de conhecimentos seja valorizada. Porém, para que esses profissionais possam reconhecer a importância desse processo, bem como possuam aportes teóricos e metodológicos para realizá-lo, precisam receber informações sobre a pertinência dessa temática, tanto nas suas formações iniciais, quanto em seus processos contínuos de aperfeiçoamento. Além disso, os docentes também precisam de apoio quanto à estrutura física das escolas e disponibilidade de tempo em suas atividades, para que possam se dedicar à investigação aprofundada dos contextos socioculturais dos quais seus estudantes são provenientes, bem como devem ser incentivados à realizarem essas articulações, tanto pela própria escola quanto pelas instâncias acima desse órgão.

Diante da importância do docente na conexão entre os conhecimentos apontada na revisão e do nosso questionamento sobre as possíveis influências do meio sociocultural em sua postura frente a possibilidade de conexão de conhecimentos em sala de aula, foi realizada uma investigação com foco no docente e nesse contexto. Desta forma, a criação do Nível de Conhecimento e Aplicação (NCA) norteou os resultados para uma avaliação de quanto o docente conhece sobre o contexto em que está inserido e o quanto ele é aplicado em suas práticas de ensino.

Verificou-se que o perfil socioeconômico e laboral dos professores parece influenciar seus conhecimentos acerca da cultura na qual estão inseridos bem como na aplicação desses conhecimentos em sala de aula. Além disso, os professores que conhecem e aplicam mais esse conhecimento podem tender a conectarem o conhecimento científico e local de forma mais completa (mesmo quando não relacionados a esse contexto).

A situação exemplar de cultura popular em que foi feita a investigação desse processo foi o contexto artístico-cultural e natural (mulungu) do mamulengo no

município de Glória do Goitá - PE. Os professores influenciados por esse contexto, embora indiretamente, parecem mais receptivos ao conhecimento local. No entanto, a maneira como os professores lidam com esse conhecimento em sala de aula vai além da influência do contexto e, assim como observado na revisão sistemática, abrange sua formação profissional, as condições de seus locais de trabalho e os recursos investidos em educação. Ou seja, essas dificuldades podem extrapolar a influência do contexto sob os docentes e dificultar o fato deles conhecerem e aplicarem tais conhecimentos em sala de aula.

No final, a combinação de arte, cultura, ciência e educação, adotada para muitos propósitos no processo de formação de cidadãos, também parece ser um caminho para o desenvolvimento de uma educação mais plural, que reconheça, acolha e utilize o conhecimento local e seus detentores no processo formal de ensino-aprendizagem. Para que isso aconteça, é preciso haver investimentos do poder público, tanto nas condições de trabalho dos professores quanto nos mecanismos que fazem com que o contexto artístico-cultural e a preservação do ambiente natural continuem pulsantes e presentes nessa sociedade.

6.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS DA TESE

A referida tese contribuiu para o avanço teórico no campo das investigações que articulam etnobiologia e educação, ao passo que considerou a influência de um contexto diferenciado (do ponto de vista artístico-cultural associado ao natural [mamulengo + mulungu]) sobre o docente (elemento-chave do processo de conexão entre os conhecimentos locais e científicos). Outro avanço foi a demonstração da correlação entre os fatores socioeconômicos e laborais e os níveis de conhecimento e aplicação (NCA) dos conhecimentos locais a respeito do contexto, mostrando que os fatores dificultantes ao docente na realização dessas articulações (formação, experiência, estrutura das escolas) estão associados à menores níveis de conhecimento e aplicação dos conhecimentos locais.

Também foi possível entender a pluralidade das pesquisas que articulam os conhecimentos científicos e locais no processo de ensino-aprendizagem, tanto em relação aos diferentes pontos de vista dos pesquisadores em função das suas áreas de atuação, como também em relação aos objetivos das pesquisas, suas metodologias e suas bases epistemológicas.

Do ponto de vista das contribuições metodológicas, a tese apresenta uma estrutura de revisão sistemática detalhada, passível de ser replicada para a investigação de outras temáticas relacionadas à conexão de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem, ou mais especificamente, nos estudos que envolvem as etnociências e a educação.

Outro avanço metodológico foi a funcionalidade do índice criado para esse estudo, o nível de conhecimento e aplicação (NCA) do conhecimento local dos docentes. Essa ferramenta de análise pode auxiliar pesquisadores a compreenderem a influência de outros contextos sobre a postura dos docentes.

6.3 PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No que se refere à revisão sistemática, não foi possível se aprofundar no detalhamento dos objetivos de cada obra recuperada. A diversidade de formas de apresentação das informações nas obras dificultou a padronização e posterior análise dessas informações.

Outra limitação na revisão é a possibilidade de que algumas bases teóricas apontadas como distintas em nosso levantamento serem, na verdade, repetições de outras bases. Devido à falta de clareza dessas informações nas obras, não se pôde confirmar tais informações, assim, por cautela, ficaram como diferentes.

Tratando da 2ª fase da pesquisa, suas limitações são o fato desta investigação ter ocorrido em apenas um contexto (artístico-cultural do mamulengo) e à necessidade de se realizar as análises mediante as respostas dos docentes a uma pergunta de uma situação hipotética. Assim, esses resultados indicam uma possível postura do docente frente aos conhecimentos locais em sala de aula, mas que não é garantia de que de fato seria essa a realidade.

6.4 PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÕES FUTURAS

Pesquisas futuras poderiam analisar os aportes teóricos aqui apresentados de forma mais profunda, verificando características principais, tendências em relação às realidades investigadas e, principalmente, identificando aqueles que mais contribuem para o entendimento das articulações entre os conhecimentos locais e científicos no ambiente escolar.

Outra investigação interessante seria a análise comparativa das técnicas aqui sistematizadas, verificando as que seriam mais eficazes no estabelecimento das articulações entre os conhecimentos.

Para a análise da influência dos contextos sobre os professores, investigações futuras poderiam investigar situações em comparativo com mais de um contexto. Também é proposto que futuras pesquisas analisem situações reais em que os docentes tenham a oportunidade de conectar conhecimentos de forma contínua e profunda. Outro ponto de vista que pode ser explorado no futuro é a influência desse contexto sobre os alunos, famílias e gestores.

6.5 ORÇAMENTO (CUSTO DO PROJETO): CUSTOS ESTIMADOS DAS ATIVIDADES DE CAMPO E OFICINAS DE RETORNO

Esse estudo não foi financiado por nenhum órgão de fomento, sendo custeado pela autora com recursos próprios e com auxílio no valor de R\$ 800,00, conedido pelo Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, dos recursos PROAP. As despesas incluem material de papelaria, impressão de banner, confecção de camisas, abastecimento do veículo da autora (GNV), alimentação, pagamento de pessoal em campo. Foram gastos cerca de R\$ 2.500,00, em 22 idas a campo e duas oficinas de retorno. O custo médio de cada ida a campo foi de R\$ 70,00 e cada oficina custou em média R\$ 400,00. Também foram gastos recursos com serviços de tradução e revisão dos artigos científicos, no custo médio de R\$ 3.500,00 no total. As revistas científicas em que os artigos foram submetidos gentilmente concederam isenção das taxas de publicação, mediante comprovação de que a estudante não possuía bolsa de doutorado.

ANEXO A: FREQUÊNCIA DE TRABALHOS QUE RELACIONAM CONHECIMENTO LOCAL E CIENTÍFICO POR PERIÓDICO – LISTA COMPLETA

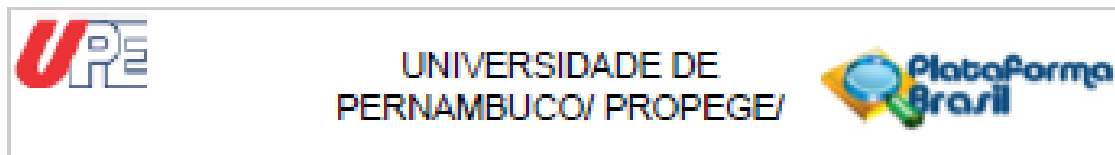
#	SCIENTIFIC JOURNALS	FREQ	#
1	Cultural Studies of Science Education	16	6,5
2	African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education	10	4,0
3	International Journal of Science Education	9	3,6
4	Ciência & Educação	7	2,8
5	Procedia - Social and Behavioral Sciences	6	2,4
6	International Journal of Science and Mathematics Education	5	2,0
7	Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine	5	2,0
8	Journal of Geoscience Education	4	1,6
9	Science Education	4	1,6
10	The Australian Journal of Indigenous Education	4	1,6
11	International Journal of Educational Development	3	1,2
12	International Review of Education	3	1,2
13	International Social Science Journal	3	1,2
14	Journal of Research in Science Teaching	3	1,2
15	Learning and Individual Differences	3	1,2
16	Mediterranean Journal of Social Sciences	3	1,2
17	American Educational Research Journal	2	0,8
18	Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education	2	0,8
19	Diaspora, Indigenous, and Minority Education	2	0,8
20	Ecology and Society	2	0,8
21	Education as Change	2	0,8
22	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	2	0,8
23	Indian Journal of Traditional Knowledge	2	0,8
24	International Journal of Educational Sciences	2	0,8
25	Investigación y Postgrado	2	0,8
26	Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación	2	0,8
27	Race Ethnicity and Education	2	0,8
28	Research in Science Education	2	0,8
29	South African Journal of Education	2	0,8
30	Teaching and Teacher Education	2	0,8
31	The American Biology Teacher	2	0,8
32	Trabalho, Educação e Saúde	2	0,8
33	Action in Teacher Education	1	0,4
34	Adult Education Quarterly	1	0,4
35	Africa Spectrum	1	0,4
36	Africa Today	1	0,4

37	Africa: Journal of the International African Institute	1	0,4
38	Alberta Journal of Educational Research	1	0,4
39	Alpha (Osorno)	1	0,4
40	American Anthropologist	1	0,4
41	American Journal of Education	1	0,4
42	Anthropology & Medicine	1	0,4
43	Anthropology and Education Quarterly	1	0,4
44	Asia-Pacific Journal of Teacher Education	1	0,4
45	Australian Journal of Environmental Education	1	0,4
46	Australian Journal of Indigenous Education	1	0,4
47	Bolema Boletim de Educação Matemática	1	0,4
48	Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas	1	0,4
49	Cadernos de Pesquisa	1	0,4
50	Cahiers internationaux de sociologie	1	0,4
51	Calidad en la Educación	1	0,4
52	Cartographica	1	0,4
53	Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education	1	0,4
54	Chinese Education & Society	1	0,4
55	Colombian Applied Linguistics Journal	1	0,4
56	Comparative Education	1	0,4
57	Contemporary Issues in Early Childhood	1	0,4
58	Cuadernos de Filosofía Latinoamericana	1	0,4
59	Cultural Studies	1	0,4
60	Culture, Agriculture, Food and Environment	1	0,4
61	DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada	1	0,4
62	Educ Stud Math	1	0,4
63	Educação & Sociedade	1	0,4
64	Educação e Pesquisa	1	0,4
65	Educação e realidade	1	0,4
66	Educación Química	1	0,4
67	Educación y Educadores	1	0,4
68	Educar em Revista	1	0,4
69	Educational Action Research	1	0,4
70	Educational Research for Policy and Practice	1	0,4
71	Educational Research for Social Chang	1	0,4
72	Educational Recherche	1	0,4
73	Educational Studies in Language and Literature	1	0,4
74	Educational Studies in Mathematics	1	0,4
75	Environmental Ethics	1	0,4
76	Equity and Excellence in Education	1	0,4
77	Etnografia y sociolingüística de la interaccion	1	0,4
78	European Journal of Science Education	1	0,4
79	Foro de Educación	1	0,4
80	HortTechnology	1	0,4
81	Human Development	1	0,4
82	Human Ecology	1	0,4

83	Human Nature	1	0,4
84	Humanidades & Inovação	1	0,4
85	Improving Schools	1	0,4
86	Information Research: An International Electronic Journal	1	0,4
87	Interchange	1	0,4
88	Intercultural Education	1	0,4
89	International Education Journal	1	0,4
90	International Journal of Science Education	1	0,4
91	International Journal of Qualitative studies in education	1	0,4
92	International Research in Geographical and Environmental Education	1	0,4
93	International Review of Sociology	1	0,4
94	Investigación en la escuela	1	0,4
95	Investigación y Desarrollo	1	0,4
96	Journal for New Generation Sciences	1	0,4
97	Journal of Applied Volcanology	1	0,4
98	Journal of Education for Teaching	1	0,4
99	Journal of Environmental Studies and Sciences	1	0,4
100	Journal of Forestry	1	0,4
101	Journal of Geochemical Exploration	1	0,4
102	Journal of Historical Geography	1	0,4
103	Journal of Insect Conservation	1	0,4
104	Journal of Peace Education	1	0,4
105	Journal of Psychology in Africa	1	0,4
106	Journal of Science Teacher Education	1	0,4
107	Journal of Teacher Education	1	0,4
108	Journal of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education	1	0,4
109	Journal of Turkish Science Education	1	0,4
110	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	1	0,4
111	KEDI Journal of Educational Policy	1	0,4
112	L1–Educational Studies in Language and Literature	1	0,4
113	Language and Literacy	1	0,4
114	Learning Landscapes	1	0,4
115	Lexikos	1	0,4
116	L'Homme	1	0,4
117	Liminar	1	0,4
118	Linguistics and Education	1	0,4
119	Local environment	1	0,4
120	Malaysian Journal Of Mathematical Sciences	1	0,4
121	Mathematics Education Research Journal	1	0,4
122	Mountain Research and Development	1	0,4
123	Multidisciplinary Journal of Education Research	1	0,4
124	Peabody Journal of Science Education	1	0,4
125	Pedagogía y Saberes	1	0,4
126	Perfiles Educativos	1	0,4
127	Perspectiva Educacional	1	0,4

128	Perspectives in Education	1	0,4
129	PLoS Neglected Tropical Diseases	1	0,4
130	Polar Geography	1	0,4
131	POLIS, Revista Latinoamericana	1	0,4
132	Práxis Educacional	1	0,4
133	Problems of Education in the 21st Century	1	0,4
134	Research in Dance Education	1	0,4
135	Revista académica evaluada por pares, independiente, de acceso abierto y multilingüe	1	0,4
136	Revista África e Africanidades	1	0,4
137	Revista Brasileira de Educação	1	0,4
138	Revista Electrónica de Investigación Educativa	1	0,4
139	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental	1	0,4
140	Revista Ensaio	1	0,4
141	Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social	1	0,4
142	Revista latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud	1	0,4
143	Revista Paradigma	1	0,4
144	SAGE Open	1	0,4
145	Science & Education	1	0,4
146	Sociedade e Cultura	1	0,4
147	Society & Natural Resources	1	0,4
148	South African Journal of Science	1	0,4
149	South Asian History and Culture	1	0,4
150	SpringerPlus	1	0,4
151	Studies in Educational Evaluation	1	0,4
152	Teaching Education	1	0,4
153	Tecné, Episteme y Didaxis: TED	1	0,4
154	Theory into Practice	1	0,4
155	Tydskrif vir Geesteswetenskappe	1	0,4
156	Universitas Humanística	1	0,4
157	Universitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanas	1	0,4
158	Urban Education	1	0,4
159	Zygon	1	0,4
		247	100

ANEXO B: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INTERFACES ENTRE ETNOBIOLOGIA E EDUCAÇÃO: O PAPEL DO DOCENTE NO DIÁLOGO ENTRE OS CONHECIMENTOS EM UM CONTEXTO ARTÍSTICO-CULTURAL

Pesquisador: MARIA CAROLINA SOTERO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 09843219.1.0000.5207

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.475.979

Apresentação do Projeto:

Idem

Objetivo da Pesquisa:

Idem

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Idem

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

O pleno acompanha o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº
 Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-010
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (01)3183-3775 Fax: (01)3183-3775 E-mail: comite.etica@upe.br



Continuação do Parecer: 3.475.079

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1297979.pdf	29/07/2019 11:15:20		Aceito
Outros	cartaresposta2.docx	29/07/2019 10:51:39	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodeteseMamulengoMODIFICADO2.docx	29/07/2019 10:50:39	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Outros	cartaresposta.docx	01/06/2019 08:59:55	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeanuenciaprojetomamulengoMODIFICADO.pdf	01/06/2019 08:54:25	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodeteseMamulengoMODIFICADO.docx	01/06/2019 08:37:06	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaolocaldapesquisa.pdf	07/03/2019 17:06:38	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE_projeto_mamulengo.pdf	07/03/2019 16:58:19	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maria_carolina_sotero_projeto_mamulengo.docx	07/03/2019 16:56:48	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodeteseMamulengo.docx	07/03/2019 16:56:08	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito
Folha de Rosto	foihaderostoprojetomamulengoassinada.pdf	07/03/2019 16:53:46	MARIA CAROLINA SOTERO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 30 de Julho de 2019

Assinado por:

 Jael Maria de Aquino
 (Coordenador(a))

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº
 Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-010
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3183-3775 Fax: (81)3183-3775 E-mail: comte.etica@upe.br

ANEXO C: CONFIRMAÇÃO DE SUBMISSÃO

Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to

Society & Natural Resources

Manuscript ID

USNR-2020-0255

Title

From mulungu to mamulengo: the role of teachers in connecting knowledge

Authors

Sotero, Maria

Alves, Angelo

Medeiros, Maria

Date Submitted

26-Jun-2020

[Author Dashboard](#)