

A educação através da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para os anos iniciais do ensino fundamental: a terra e o universo em foco

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar as implicações do planejamento e da execução de uma proposta de ensino sobre a Terra e o Universo, na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a partir das reflexões promovidas por uma professora. Justifica-se este foco de pesquisa, pois a literatura tem apontado uma escassez de abordagens deste tema nas escolas e devido as lacunas formativas de professores para ensinar ciências. O ambiente empregado como fonte de dados foi uma escola municipal do interior do estado de São Paulo, junto a uma professora e a sua turma de primeiro ano do Ensino Fundamental, composta por vinte e nove crianças. Os instrumentos de obtenção dos dados foram: diários reflexivos; gravações (áudio e vídeo); questionários e portfólios das crianças. Para examinar os dados, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) que nos permitiu identificar categorias. Constatamos que, durante as atividades, as crianças manifestaram-se motivadas e curiosas para apreender o mundo; incentivadas para escrever palavras e números e predispostas para a pesquisa, com autonomia, sobre a temática. Tais evidências demonstraram que o ensino na perspectiva CTS contribuiu para a alfabetização científica bem como da língua materna. Dentre as implicações deste trabalho, destacamos a importância da atuação do professor dos anos iniciais que, ao ser criativo, dinâmico, motivado, com metas e objetivos bem definidos, visa superar o atual ensino de Ciências para migrar a um modelo investigativo e atraente para as crianças.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Terra e Universo. CTS. Formação docente.

Bruna Cristina Carvalho Gomes
bruninhbio86@gmail.com
orcid.org/0000-0003-2563-394X
Universidade Federal de São Carlos
(UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil

Dulcimeire Aparecida Volante Zanon
dulci@ufscar.br
orcid.org/0000-0002-3728-6175
Universidade Federal de São Carlos
(UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

Reconhecida a devida contribuição das propostas para o ensino de ciências das décadas anteriores, houve a pretensão de superar os equívocos do passado e atender à crescente demanda por indivíduos cientificamente educados para garantir a sua participação consciente, seja como produtores ou usuários de tecnologia e ciência. Esta mudança constitui-se num grande desafio, envolve a formação de professores, reestruturação dos cursos de licenciatura, análise crítica sobre os documentos orientadores oficiais e sobre a didática no ensino de Ciências.

Para orientar sobre o que se espera do professor dos anos iniciais para o ensino de Ciências, é preciso refletir, primeiramente, sobre o perfil de criança/jovem que a escola deseja formar. De acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) de 2017:

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (p. 321).

Nesse sentido, as aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental podem assumir uma perspectiva mais familiar se considerarmos os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para investigar e conhecer, não só um determinado conteúdo, mas a realidade entrelaçada com a ciência e a tecnologia. Logo, na perspectiva de ensino que considera a tríade Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS), o estudante é o cidadão em formação. Por isso, suas concepções e valores colaboram para edificar novos conhecimentos e negociar decisões.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS

No Brasil, entre as décadas de 1960 a 1980, alastraram-se as crises de ordem ambiental e social por causa do reflexo do cenário mundial e impulsionaram mudanças curriculares nas disciplinas científicas. Houve o reconhecimento da relação entre sociedade e ciência e que a mesma exige uma abordagem que contemple seus aspectos econômicos, culturais e políticos. Nesse sentido, “a corrida tecnológica, com o fim da guerra fria, acarretou na necessidade de conscientizar os estudantes para refletir, de forma crítica, sobre os recursos tecnológicos e seus reflexos sociais” (KRASILCHIK, 2000, p. 89).

Com o avanço tecnológico e científico e as diversas transformações sociais alavancadas pelos mesmos, criou-se uma visão ingênua de que o conhecimento científico é produzido espontaneamente por uma pequena parcela de pessoas

envolvidas de neutralidade. Além disso, teve-se a ideia de que o desenvolvimento tecnológico é sinônimo de desenvolvimento social. As “sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência” (SANTOS, 2007, p.6).

Os diversos desastres ambientais e bélicos e a crescente desigualdade social colocaram em xeque a visão determinista da tecnologia e da ciência. A tecnologia não resolveu os problemas do desenvolvimento social no que diz respeito à igualdade e à justiça. O progresso científico serviu tanto para contribuir com a melhoria da vida das pessoas quanto afetá-las negativamente.

Diante deste cenário, intensificaram-se as críticas e o debate sobre as formas de se combater a ingenuidade do senso comum e promover o senso crítico nos cidadãos para que consigam participar ativamente nas decisões, tanto no nível pessoal quanto coletivo, no que se refere à tecnologia e à Ciência. Este movimento vem sendo incorporado por vários setores da sociedade e é conhecido como CTS.

Um desdobramento importante das críticas direcionadas à forma como se entende a articulação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade deu origem ao enfoque CTS no plano educativo. A construção teórica e prática desse enfoque foi mais evidente em países ricos e industrializados como, por exemplo, EUA, Austrália e Inglaterra (GONÇALVES; SILVA, 2017, p. 227).

A difusão desse modelo no Brasil foi iniciada na década de 1980 e promovida, especialmente, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015). As orientações neste documento indicaram para o início do processo de formação de indivíduos “cientificamente alfabetizados já nos primeiros anos do Ensino Fundamental e sua proposta educacional apresenta aproximações e convergências com o enfoque CTS” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p.527). No entanto, mesmo com as recomendações oficiais, o modelo CTS começou a aparecer nas pesquisas, timidamente, na década seguinte.

Ainda são poucos os trabalhos que lidam com propostas na perspectiva do modelo CTS [...] evidenciando que embora essa perspectiva seja promissora, enquanto tendência no conjunto das pesquisas em Educação em Ciências no Brasil, nas investigações voltadas para práticas pedagógicas nos primeiros anos escolares ainda não constitui foco de atenção das pesquisas. [...] os trabalhos classificados no modelo CTS são posteriores ao ano de 2000 (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p.549).

Nesta perspectiva, o enfoque da CTS na área educacional visa ressaltar a “importância social da ciência e da tecnologia de forma a enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científica, tecnológica e a sociedade” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.74).

Dessa forma, a abordagem CTS quando inserida na educação em ciências tem como finalidade promover o conhecimento científico e tecnológico, porém de maneira que auxilie o estudante a desenvolver conhecimentos e habilidades que o oriente à tomar decisões sobre questões relacionadas a ciência e a tecnologia e as relações destas com a sociedade (MOREIRA; AIRES; LORENZETTI, 2017, p. 198).

Ademais, “uma abordagem de ensino com enfoque CTS possibilita que o aluno desenvolva novos olhares para a ciência e para a tecnologia” (ROCHA; LORENZETTI; KALINKE, 2019, p. 111) e considera os seguintes pressupostos:

- A contextualização, concebida como uso pedagógico das situações reais dos estudantes (concepções, valores e experiências) para promover a interação entre os indivíduos e os conhecimentos na busca de compreender os problemas (causas e efeitos) e negociar soluções. “O que se propõe é, a partir de situações problemáticas reais, buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las” (SANTOS, 2007, p.3).
- O sujeito é ativo, participa do processo de discussão, utiliza seus conhecimentos e interage com os outros, negocia e avalia situações que podem interferir tanto na sua vida pessoal quanto na realidade social. Esta abordagem propicia que os alunos compreendam “o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à ciência e à tecnologia” (SANTOS, 2007, p.6). Além disso, “a relação professor/aluno é mediadora, privilegiando-se processos de aprendizagem grupal, jogos e resolução de problemas (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p. 545).
- Análise crítica dos modelos de desenvolvimento científico e tecnológico propostos na sociedade, considerando que a ciência e a tecnologia são influenciadas pelos fatores econômicos, culturais e sociais, assim como o processo inverso também ocorre.

Assim, numa perspectiva CTS, “professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável” (PINHEIRO; SILVA; BAZZO, 2007, p. 77). Nesse sentido, um trabalho desta natureza requer o abandono das concepções tradicionais de ensino na qual prevalece o ensino de conteúdos e do determinismo tecnológico e científico.

Desse modo, considera-se importante, desde os primeiros anos de escolarização, colocar os alunos frente a questões que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade, procurando tecer relações entre essas e o seu cotidiano, para que, gradualmente, adquiram conhecimentos científicos que lhes possibilitem agir e tomar decisões responsáveis, tendo em vista uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p.527).

Neste caso, o professor se torna uma figura essencial para promover atividades que estimulem a participação e o vislumbre destas relações. Portanto, o seu entendimento sobre a abordagem CTS é primordial para estas condições. Entretanto, há muitos equívocos no ensino de Ciências: não se vê relação da ciência na escola com o cotidiano ou ainda, a contextualização é entendida como sinônimo da descrição dos fenômenos cientificamente e a mera citação de elementos do cotidiano sem contemplar as relações existentes, sociais, científicas e tecnológicas (SANTOS, 2007).

Uma situação de ensino nos moldes CTS parte da escolha do tema e, na sequência, a análise do mesmo para identificar as relações do tema com os aspectos sociais; com o conteúdo científico e tecnológico. Ao identificar os aspectos ligados ao tema, busca-se destacar as relações entre eles. Portanto, é importante que o professor conheça a realidade da comunidade dos seus alunos. É possível e esperado que os próprios estudantes identifiquem os aspectos sociais relacionados ao tema na sua comunidade, bem como os problemas, quando estimulados com atividades que se relacionam com a sua realidade e, assim, encontrem alternativas viáveis para tais situações.

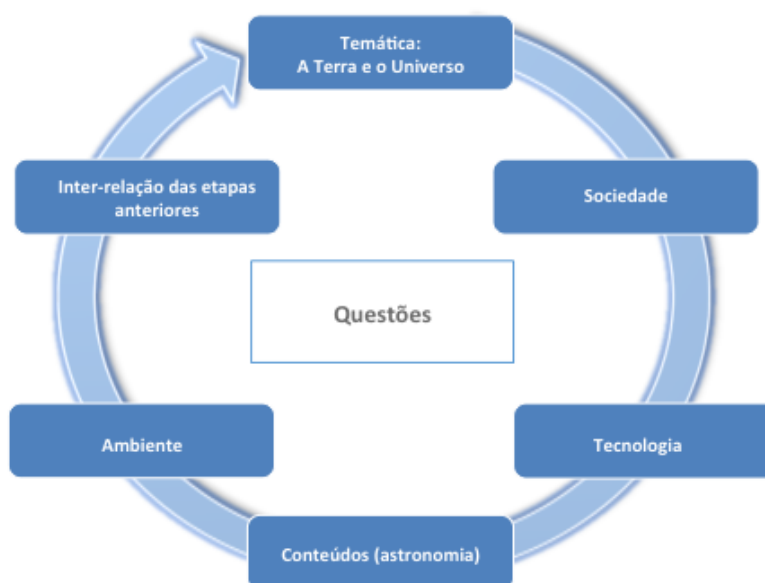
Dentre os temas destinados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem-se, a Astronomia, com o objetivo de:

[...] despertar o interesse e entendimento de conceitos dos fenômenos naturais importantes para a vida do aluno. O ensino de Astronomia é incorporado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999) e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002) até nos documentos mais recentes como a BNCC (BRASIL, 2018), onde este tema faz parte da área do conhecimento Ciências da Natureza na unidade temática “Terra e Universo” (AMADOR *et. al*, 2018, p. 31)

De acordo com a BNCC, a temática Terra e Universo perpassa todos os anos, a partir de diferentes ênfases e objetos de conhecimento. Considerada objeto de investigação deste trabalho, junto a uma turma do 1º ano, e o desafio do ensino desta temática devido a sua complexidade, para crianças tão pequenas, e o desenvolvimento cognitivo para esta idade, surgem várias indagações: o que elas sabem sobre o universo? O que podemos ensiná-las nesta idade? Qual o nível de profundidade conceitual mais adequado?

Nesse sentido, para a construção da situação de ensino, foi elaborada a Figura 1, a seguir, que representa os aspectos básicos de enfoque CTS, a partir da temática Terra e Universo.

Figura 1 – Caminho metodológico da abordagem CTS para o estudo da temática Terra e Universo



Fonte: Autoria própria (2019).

Ratificamos a ideia de que Astronomia pode ser “iniciada” com as crianças de 5 e 6 anos com a mesma ressalva dos trabalhos que envolvem discussões sobre o tema (BISHI, 1998; LANGHI, 2009; SIMON, 2016), ou seja, a de que o objetivo deste ensino seja o de despertar a contemplação pela natureza e a consciência de que o ser humano está inserido no tempo e no espaço, no mundo cósmico, trazendo a motivação necessária para a busca pelo conhecimento científico.

As crianças são um terreno fértil para discorrer sobre Astronomia, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas assim como as ciências no geral, não pode ser tratada como um conteúdo a ser transmitido, haja vista a necessidade de atenção para as condições cognitivas das crianças.

Para o estudo de Astronomia, assim como de outros temas, reafirmamos ser necessário identificar os conhecimentos prévios tanto dos estudantes como dos professores do Ensino Fundamental. Explorar esses conhecimentos preexistentes, conseqüentemente, pode representar a superação dos erros conceituais e o acesso à cultura científica elaborada.

Portanto, requer professores com uma formação sólida para auxiliar no desvelamento do mundo aos pequenos. Entretanto, “nem mesmo os professores do ensino fundamental e médio, na maioria dos casos, aprende conteúdos de astronomia durante a sua formação na faculdade” (LANGHI, 2009, p. 9). Segundo SILVA; TRINTIN (2017),

[...] a formação dos professores nas instituições de Ensino Superior é falha porque não se são abordados os conceitos específicos de Astronomia, o que caracteriza professores inseguros e despreparados, potencializando um fraco ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (317).

Por outro lado, Langhi (2009) afirma que há uma escassez de abordagem deste tema nas escolas. Estudos realizados por Siemsen e Lorenzetti (2017), indicam que existem poucos trabalhos voltados para o ensino de Astronomia no Ensino Médio, sendo mais restritos aos programas de Pós-Graduação, nível mestrado.

Outro fator que impacta o ensino de Astronomia nas escolas diz respeito aos livros didáticos, pois podem conter erros conceituais e interpretações equivocadas, “uma vez que este recurso pedagógico é, muitas vezes, a única fonte de consulta utilizada pelo professor da educação básica para o preparo de suas atividades didáticas” (LANGHI; NARDI, 2007, p.88).

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo analisar as implicações do planejamento e da execução de uma proposta de ensino sobre a Terra e o Universo, junto a uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental, na perspectiva CTS, a partir das reflexões promovidas por uma professora.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O ambiente empregado como fonte de dados foi uma escola municipal do interior do Estado de São Paulo, junto a uma professora que possui dezenove anos de experiência docente; sua turma de primeiro ano era composta por vinte e nove crianças, com idade entre cinco e seis anos.

A escola se situa em um bairro periférico da cidade, com população de baixa renda e atende crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental em tempo integral. Os pais/responsáveis trabalham no comércio ou nas indústrias da cidade e muitas mães cuidam do lar.

Para a realização deste trabalho, obteve-se a aprovação pelo Comitê de Ética, Plataforma Brasil, de acordo com o parecer nº 2.466.851, com data de aprovação em 15/01/2018. A professora que será identificada pelo cognome de Maria, autorizou a realização da pesquisa e os responsáveis pelas crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a construção da situação de ensino, primeiramente, houve uma reunião entre a professora colaboradora e a pesquisadora, a fim de apresentar os objetivos e a proposta de trabalho. Com o aceite da professora, foi organizado o cronograma de atividades e a regularidade das reuniões. A partir de então, foi feito o estudo, em conjunto, dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS. Em seguida, foi elaborada a proposta de ensino sobre a Terra e o Universo, nesta perspectiva.

Cabe destacar que as atividades foram executadas pela professora, com sua turma, sem a presença da pesquisadora. Assim, a pesquisadora restringiu-se a contribuir com sugestões e reflexões durante o período de desenvolvimento das atividades e nos momentos de reunião. Ao final, realizaram juntas uma avaliação do processo, com análise dos avanços das aprendizagens das crianças sobre os assuntos estudados bem como das vantagens e das dificuldades identificadas com o enfoque CTS.

Os instrumentos de obtenção dos dados foram as gravações, por meio da chamada de vídeo, dos encontros da pesquisadora com a professora nas etapas de planejamento, da execução das aulas bem como da avaliação final. Todas as gravações foram transcritas. Os questionários (inicial e final), direcionados à professora, foram essenciais para evidenciar suas percepções sobre todo o processo. E, por fim, os portfólios das crianças, para as atividades desenvolvidas, possibilitaram compreender o percurso formativo das aprendizagens e as dimensões do trabalho pedagógico, por parte da professora.

Nesse sentido, para o tratamento dos dados, optamos por utilizar a análise textual discursiva que compreende três etapas: unitarização, organização de categorias e comunicação. A análise exige do “pesquisador mergulhar em seu objeto de pesquisa, assumindo-se sujeito e assumindo suas próprias interpretações” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 122).

A proposta de ensino sobre a Terra e o Universo, de acordo com as recomendações da perspectiva CTS, estão apresentadas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – A Terra e o Universo na perspectiva CTS: proposta de ensino

Etapas	Questão	Atividades
Sondagem inicial	O que tem fora do nosso planeta? Será possível viver em outro planeta?	Roda de conversa e desenho
A História da Astronomia	Como os seres humanos descobriram o que existe fora da Terra?	A história da astronomia em vídeo
O planeta Terra	Onde nós estamos?	Observação da localização espacial da cidade: do micro ao macro
As características do planeta Terra e suas condições de vida humana	Como está o nosso planeta? Quem polui a rua? Como podemos mudar essa situação? Podemos encontrar outro planeta para viver?	Roda de conversa sobre o planeta Terra e suas características, observação do globo terrestre e de outras imagens.
Os planetas do sistema solar	Podemos morar nestes outros planetas?	Apresentação de vídeos e curiosidades sobre os planetas, ilustrações dos alunos.
A órbita dos planetas	Por que os planetas não trombam uns nos outros?	O caminho dos planetas Confecção de maquete
Observação do céu	O que podemos observar no céu?	Observação com telescópio
A NASA e suas tecnologias	O que usamos que foi inventado pela NASA?	Apresentação de slides e ilustração pelos alunos no caderno.
Fechamento	Como é o universo?	Mini palestra das crianças que participaram da pesquisa para outra turma

Fonte: Autoria própria (2019).

O objetivo desta proposta de ensino foi o de ampliar a visão de mundo da criança, reconhecer que ela está num planeta e que há um universo além deste a ser explorado. Na perspectiva CTS, a partir do tema (Terra e Universo), as reflexões sobre as questões sociais e tecnológicas relacionadas com a realidade das crianças são de fundamental importância. Assim, todas as atividades foram elaboradas com o intuito de envolver e promover a participação ativa das crianças, a partir de perguntas geradoras para instigar a curiosidade. Dessa forma, o debate foi iniciado sobre a poluição ambiental do nosso planeta, relacionado com as condições de vida humana que este propicia. A seguinte questão norteou a discussão: Será possível viver em outro planeta? Necessariamente, contemplaram a contextualização, visando aproximar o tema em estudo com a realidade local e assumir um caráter dinâmico, a fim de tornar possível que determinadas decisões fossem tomadas durante o seu desenvolvimento, como por exemplo, a inserção de novas atividades ou redirecionamento das mesmas. Seguidamente, houve necessidade de investigação das características dos outros planetas, permeada com o desenvolvimento tecnológico que o estudo da astronomia impulsionou.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

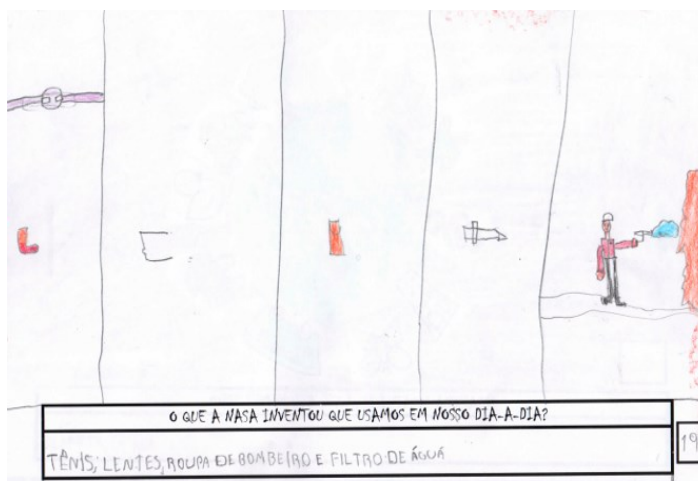
Após a fragmentação das unidades de significado a partir de excertos similares, destacamos, neste texto, uma das categorias identificadas sobre as implicações do planejamento e da execução de uma proposta de ensino sobre a Terra e o Universo, junto a uma turma de 1º ano do EF, na perspectiva CTS: incentivo à motivação dos estudantes para apreender o mundo.

Partimos do pressuposto de que “o indivíduo motivado encontra-se disposto a despender esforços para alcançar seus objetivos” (NÉRICI, 1993, p. 75). No contexto educacional, a motivação dos estudantes é um grande desafio, pois tem implicações diretas na qualidade do seu envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, na procura por novos conhecimentos, oportunidades e desafios (ALCARÁ; GUIMARÃES, 2007). Assim, durante o desenvolvimento da situação didática, alguns aspectos tornaram-se explícitos pela professora diante do comportamento das crianças. A motivação para a escrita, a iniciativa para pesquisar, a esquematização nos registros e até mesmo a relação entre os temas abordados anteriormente demonstraram potencial do ensino de Ciências na perspectiva CTS, pois extrapolou os conhecimentos científicos e gerou outros benefícios à criança, conforme transcrição verbal da professora Maria, a seguir.

[...] Aconteceu muito isso hoje, por exemplo: eles fizeram a atividade da NASA e suas invenções e eu falei que eles poderiam desenhar as invenções que eles queriam. Teve gente que fez vários quadrinhos para desenhar várias [invenções] e a maioria disse: tia eu quero escrever bombeiro, uma [aluna] quis bombeira, ela disse que não queria escrever bombeiro, pois ela desenharia uma mulher. Então houve várias situações assim. [...] mesmo que o desenho fosse importante eles mostraram que queriam fazer algo a mais. Muitos perguntaram como escreve avião. Eu pedi para procurarem no alfabeto [fixado na parede] isso é a parte de alfabetização que eu tenho que pensar (MARIA, transcrição verbal, 7º encontro).

A Figura 2 exemplifica uma das representações, no formato de desenho, por uma das crianças, Gabriel, sobre a atividade da NASA e suas tecnologias.

Figura 2 – Ilustração sobre a atividade: “o que a NASA inventou que usamos em nosso dia-a-dia?”



Fonte: Autoria própria (2018).

As crianças se expressam com mais facilidade sem o receio de falar o que pensam e são mais receptivas com aquilo que ouvem, mesmo que não entendam ou pactuem com o que está sendo dito. Nesse sentido, uma professora que enriquece a sala de aula “com a investigação, com a organização do espaço coletivo de participação para o saber falar e ouvir estará educando para o aprendizado de ciências e sobre ciências” (LIMA; MAUÉS, 2006, p.194).

O relato da professora, Maria, a seguir, refere-se a um dos momentos nos quais as crianças apresentaram questionamentos e demonstraram associação entre o tema discutido com outros já desenvolvidos.

Ontem falamos sobre os meteoros e na hora do registro muitos perguntaram como se escrevia. Teve uns três alunos que me perguntaram se poderia desenhar os dinossauros. Eu disse: dinossauros? Não tem nada a ver! E um [aluno] respondeu: claro que tem tia, você não contou que o meteoro caiu aqui na Terra e acabou com os dinossauros? Então eu concordei. Olha só para você ver, eu estava falando sobre os dinossauros até a semana passada, eles fizeram essa ligação, que nem eu tinha pensado, estou tão concentrada no tema planetas que nem pensei (MARIA, transcrição verbal, 7º encontro).

Já a Figura 3, ilustra o registro de um dos alunos, Kaio, sobre a relação entre o tema “meteoros”, em discussão, com a teoria relacionada à extinção dos dinossauros, estudada anteriormente.

Figura 3 - Ilustração que associa a atividade sobre “meteoros” com a teoria da extinção dos dinossauros



Fonte: Autoria própria (2018).

No que diz respeito à perspectiva CTS de ensino e a formação de cidadãos críticos, a professora destacou que, embora não conhecesse essa abordagem, a considera apropriada para o primeiro ano, por ser uma forma de “iniciar os alunos neste processo; não vão sair dali críticos, é um conhecimento que eles podem mudar [desenvolver] até chegar no ensino médio (MARIA, 3º encontro). Seu relato, apresentado a seguir, durante a reunião de fechamento, destaca a superação de suas expectativas sobre a proposta de ensino planejada e executada, já que, a todo momento, os alunos participaram ativamente.

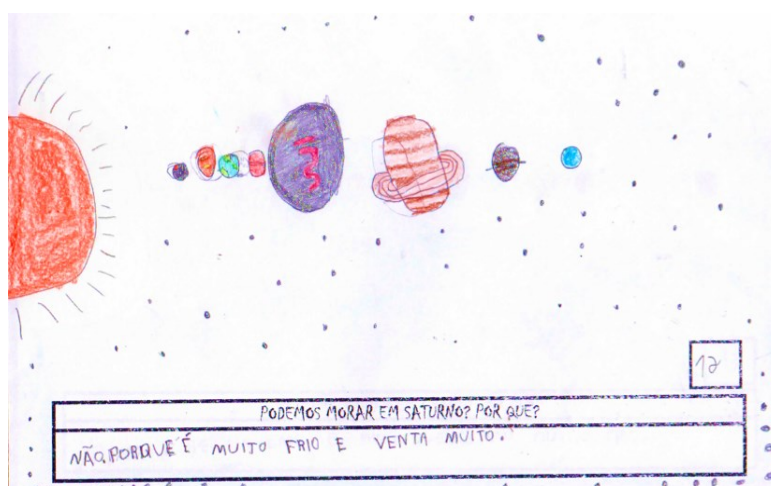
tinha condições para a vida humana. Essa parte sobre as condições de vida, ficou bem legal, porque eles sabem como é na Terra, e lá, eles viam: muito quente, muito frio, venta muito, então sem chance! Essa pergunta foi interessante, tanto que foi feita várias vezes e sempre eles respondiam não tia, lá tem muito vento ou é muito quente [...] (MARIA, transcrição verbal, 8º encontro).

A proposição de questões pela professora aos alunos com o objetivo de instigá-los a investigar sobre as características dos outros planetas, comparando-as com as da Terra, foi essencial para mantê-los participativos e motivados durante as atividades. Assim, a cada planeta estudado, era apresentada a seguinte pergunta: “Podemos morar no planeta X?”

Nesse sentido, “o professor precisa atuar como mediador, orientando e assessorando o desenvolvimento das atividades, motivando as falas e ações dos alunos, praticando, assim, o ensino de forma investigativa” (RODRIGUES; RODRIGUES, 2018, p. 63).

A Figura 4 retrata o registro de uma das crianças, Isabel, e a sua resposta para a pergunta geradora.

Figura 4 - Ilustração sobre a atividade: “Podemos morar em Saturno? Por quê?”



Fonte: Autoria própria (2018).

Cabe ressaltar o elemento catalizador de qualquer processo investigativo: a curiosidade. De acordo com Lemke (2006, p. 6) os objetivos da educação científica para as crianças pequenas são os de “apreciar e valorizar o mundo natural, potencializados pela compreensão, mas sem eliminar o mistério, curiosidade e admiração”. No último encontro, a professora comparou a diferença entre a abordagem de ensino tradicional e a CTS para desenvolver a mesma temática (Terra e Universo) e destacou a curiosidade das crianças:

Sobre os planetas eu trabalhava de forma mais simples, neste ano, como foi mais detalhado, passou a ter mais importância para eles. Como eu também não dava muita importância, só passava mesmo o conteúdo. Agora ficou mais importante porque teve mais pesquisa, mais trabalho. Eles amam dinossauros, mas, agora eles também estão gostando dos planetas. Outra coisa interessante, foi que os pais comentaram, a maioria: “tia eles não param de pesquisar no celular/tablet”. Como dá para buscar por áudio, eles conseguem. Eu falava para pesquisarem em casa. Nesta semana, a lua

estava aparecendo no céu durante o dia [...] todo dia eles chegavam e perguntavam “tia você viu a lua hoje? Ela apareceu durante o dia” (MARIA, transcrição verbal, 8º encontro).

A partir deste relato, salientamos que a curiosidade e a observação se fizeram presentes no desenvolvimento das atividades pelas crianças. Além disso, mostraram-se motivadas a apresentar detalhes em seus desenhos, fazendo uso de legendas, conforme Figura 5 elaborada pelo aluno Kaio, a seguir, que representa a noite de observação do céu, com uso de telescópio.

Figura 5 - Ilustração sobre a atividade: “O que observamos no céu?”



Fonte: Autoria própria (2018).

O acesso à educação científica e tecnológica é um direito de todos e seu “ensino pode contribuir para o desenvolvimento intelectual das crianças, auxiliando a aprendizagem de outras áreas” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p.213). Por isso, defendemos a iniciação ao ensino de ciências para crianças pequenas, pois há fertilidade tanto na recepção das mesmas para explorar o mundo quanto nas possibilidades de desenvolver o seu potencial.

[...] os alunos amaram o tema. No começo eu não achei que seria tão interessante para eles, pois é um conteúdo difícil para o 1º ano, mas no decorrer do projeto, eles passaram a se interessar tanto que fizemos até umas adaptações para poder englobar toda a curiosidade que vinha surgindo. No meu ponto de vista, acredito que a maneira que foram organizadas as atividades e todo o subsídio em pesquisas e vídeos sobre o tema contribuiu para que essa aprendizagem fosse conquistada (MARIA, Questionário Final, 6).

Conforme o relato da professora, embora a temática Terra e Universo seja considerada difícil do ponto de vista conceitual para crianças do 1º ano, as atividades propostas na perspectiva CTS favoreceram sua motivação. Ao longo das atividades, a professora buscou estimular a apresentação, pelas crianças, de seus conhecimentos prévios. Por exemplo, na primeira atividade, houve uma reflexão e debate sobre as características da Terra que proporcionam a vida humana. E, ao final, após a investigação das características dos planetas do sistema solar, foram retomadas as discussões sobre o nosso planeta, mas

acrescentando discussões sobre as condições ambientais, conforme ilustração da aluna Camila, a seguir.

Figura 6 - Ilustração sobre a atividade: “Finalmente, vamos morar onde?”



Fonte: Autoria própria (2018).

De acordo com a Figura 1, apresentada anteriormente, no fechamento do ensino de uma temática na perspectiva CTS, faz-se necessário buscar a inter-relação com as etapas anteriores. Nesse sentido, os indicadores de aprendizagem foram expressos a partir da apresentação dos conhecimentos apreendidos pelos alunos.

Eu pensei na apresentação da turma como uma forma de fechar o tema e valorizar o que eles aprenderam. Acho que ficou bem legal, ficaram empolgados com essa apresentação, tem criança que ficou uma gracinha [...] alguns falaram bem simples porque não fiquei exigindo deles, eles falavam o que lembravam mesmo [...] não fiquei ensaiando; eu perguntava quem queria falar sobre Júpiter, por exemplo. Foi muito bacana porque eles tiveram a oportunidade de falar aquilo que ficou marcado para eles, sobre as características dos planetas, não a ordem e o nome deles, como na apostila (Maria, transcrição verbal, 10º encontro).

O professor, neste sentido, necessita superar a visão de ensino de Ciências transmissivo, com cópia de livros e questionários. Esse tipo de prática decepa a criatividade e a curiosidade das crianças sobre as coisas, podendo se tornar apática ou indisciplinada.

Longhini (2008, p.246), constatou em seu trabalho com os estudantes de pedagogia que a tendência do professor é apoiar-se nos livros didáticos, tanto para aprender o conteúdo específico que deseja ensinar, quanto para escolher as estratégias didáticas para as atividades de aprendizagem. Segundo o autor, esta situação pode limitar a amplitude do conteúdo abordado e “pode reforçar alguns erros conceituais, devido à qualidade ainda sofrível de muitas destas obras” (p. 251). Outros autores, como Lima e Maués (2006), discutem sobre o que as professoras dos anos iniciais precisam saber para ensinar ciências e, com perícia, apontam um caminho de conciliação para este dilema.

que todos possam usar as palavras e ir recheando-as de sentido próprio. [...] Para oportunizar o processo de formação e desenvolvimento do pensamento nas crianças, a professora não precisa ter domínio aprofundado dos conceitos em questão. Contudo, há que se ter destreza, disponibilidade e capacidade de propor e orientar os alunos na aprendizagem das ideias que se quer introduzir. Cabe a ela apresentar as ideias gerais a partir das quais um determinado processo de investigação possa se estabelecer procurando selecionar, organizar, relacionar, hierarquizar e problematizar os conteúdos estudados (LIMA; MAUÉS, 2006, p.193-194).

A superação da mera reprodução dos conceitos científicos é um desafio que envolve as estratégias didáticas e metodológicas adotadas pelo professor, do seu senso crítico, criatividade e do seu engajamento com a comunidade. Entretanto, não é um desafio exclusivo seu. Há de se pensar também em políticas educacionais que valorizem a profissão docente, que reestruture os cursos de formação inicial e continuada a partir das necessidades formativas dos professores na escola, além disso, nas condições institucionais para dar suporte.

Nos anos iniciais, o professor pode encontrar algumas barreiras no ensino de ciências, como a crença de que é preciso que o aluno saiba ler e escrever ou de que este concorre com a alfabetização e letramento, tão “cobrado” nesta etapa. Nesta pesquisa, partimos do pressuposto de que as atividades de ciências podem propiciar situações de alfabetização. Além disso, há necessidade de analisarmos a formação dos professores dos anos iniciais para entendermos suas dificuldades no ensino de Ciências.

A matriz curricular dos cursos de Pedagogia, de modo geral, apresenta poucas horas de estudo nesta área, especialmente com práticas relacionadas ao currículo de ciências. Uma vez que a formação inicial docente, no Brasil, apresenta lacunas em relação ao ensino de ciências (BRANDI; GURGEL, 2002; BRAGA, 2005; ZANON; FREITAS, 2007; BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008; GALIAN, 2012; BASSOLI, 2014) o investimento na formação do professor em exercício apresenta uma relevância ainda maior.

Uma das dificuldades identificadas pela professora para o desenvolvimento de uma situação didática com enfoque CTS, diz respeito ao tempo destinado para o cumprimento de todo o programa de ensino do primeiro ano, embora tenha desejo de utilizar esta metodologia, em outros momentos. Segundo ela, “se eu for trabalhar todo o conteúdo de ciências, por exemplo: falamos sobre planetas, dinossauros, agora sobre aves e depois vai ser sobre alimentação. Se em todos eles eu for propor tudo isso (CTS), não dá tempo, não consigo” (MARIA, Transcrição verbal, 7^o encontro). Segundo Rodrigues e Rodrigues (2018, p. 61) uma das dificuldades dos professores do Ensino Fundamental é reconhecer que, ao “desenvolverem temas de ciências em suas aulas, também alfabetizarão, tanto nos códigos oral e escrito quanto no desenvolvimento do conhecimento científico”.

Entendemos que há um abismo entre o professor técnico que executa tarefas e aquele profissional que tem um conjunto de conhecimentos da área, reflete e tem autonomia para decidir sobre a condução de sua aula. Nesta linha de raciocínio, uma abordagem diferenciada ou inovadora encontra barreiras não só sobre a receptividade dos professores, mas dos sistemas de ensino. Segundo Gatti (2016) há um aspecto burocrático que impede a consolidação de

modelos alternativos na rede pública e, por isso, as escolas podem criar mecanismos para favorecer a realização de projetos mais interessantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As crianças são naturalmente curiosas. Uma característica que pode gerar experiências exitosas para elas é oportunizar seu protagonismo quando do uso, pelo professor, de estratégias que possibilitem integrar novos conhecimentos, “não desprezando o papel basilar que a motivação representa para este processo” (LOURENÇO; DE PAIVA, 2010, p. 139). Concordamos com PINTRICH e SCHUNK (2002) ao afirmarem que, na definição de motivação, cabe a inclusão da ideia de processo e não de produto, ou seja, não pode ser observada diretamente, mas sim, inferida a partir de determinados comportamentos.

Dentre os comportamentos manifestados pelas crianças durante as atividades, destacamos a motivação e a curiosidade; a iniciativa para escrever palavras e números para identificar seus desenhos, bem como a autonomia para a pesquisa sobre a temática.

Ao considerarmos que as premissas da abordagem CTS são aliadas à curiosidade por meio da investigação da própria realidade social, visamos superar o conhecimento compartimentado e gerar conhecimento globalizado. Podemos destacar dois aspectos deste trabalho, o primeiro remete ao fato de que a alfabetização científica em uma perspectiva CTS, desde os anos iniciais, torna possível o envolvimento da alfabetização da língua materna assim como de outros componentes curriculares. O segundo, refere-se à importância da formação do professor dos anos iniciais para o ensino de ciências, a fim de superar a atual metodologia científica de ensino e avançar para um modelo investigativo e atraente aos pequenos. Sendo assim, um professor criativo, dinâmico, motivado, com metas e objetivos bem definidos.

Dessa forma, o diálogo reflexivo numa dimensão coletiva, permite melhores condições para experimentar, partilhar e refletir sobre as práticas vivenciadas e produzir interpretações passíveis de serem reinvestidas e confrontadas (HERDEIRO; SILVA, 2008).

STS education (science, technology and society) for the early years of elementary school: the earth and the universe in focus

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the implications of the planning and execution of a teaching proposal on Earth and the Universe, considering the Science, Technology and Society (STS) perspective, from the discussions promoted by a teacher. The research focus is justified since the literature shows few approaches on this topic in elementary schools and due to the formative gaps of science teachers. The environment from which the data was collected was a Brazilian municipal school in the interior of the Sao Paulo state, a teacher and her first year elementary school class, composed of twenty-nine children. The data collection instruments were: reflective diaries; recordings (audio and video); children's questionnaires and portfolios. To analyze the data, we used Discursive Textual Analysis (DTA), which allowed us to identify categories. We found that, during the activities, the children were motivated and curious to learn about the world, encouraged to write words and numbers and willing to do autonomous research on the subject. These evidences showed that teaching from a STS perspective contributed to both scientific and native language literacies. Among the implications of this work, we highlight the importance of the early years teacher's actions who, when being creative, dynamic, motivated, with well-defined goals and objectives, seeks to overcome the current Science teaching to migrate to an investigative and attractive model for the children.

KEYWORDS: Science teaching. Earth and Universe. STS. Teacher training.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, especialmente, a professora colaboradora e sua turma do 1º ano que aceitaram realizar este trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALCARÁ, A.R.; GUIMARÃES, S.E.R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar Educacional**, 11 (1), 177-178, 2007.
- AMADOR, N. L.; TRINDADE, R. J.; GOMES, P. W. P.; RAMOS, E. Z.; SOUZA, R. F. Estratégia didática: utilizando a modelagem para facilitar o ensino e aprendizagem da temática Terra e Universo. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 26-42, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 18 set.2019.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BISCH, S.M. **Astronomia no Ensino Fundamental: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores**. 1998, 310 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade De São Paulo, São Paulo, 1998.
- BRAGA, A. **Os saberes de professoras que ensinam ciências nas séries iniciais: um estudo de caso**. 2005. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- BRANDI, A.T.E; GURGEL, C.M.A. A Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, v.8, n.1, p.113 – 125, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC 4ª versão**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- BRITO, L.D.; SOUZA, M.L.; FREITAS, D. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA. **Interacções**, v.4, n. 9, p. 129-148, 2008.
- FERNANDES, R.C.A.; MEGID NETO, J. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). **Interacções**, n. 39, pp. 540-551, 2015.
- GALIAN. C.V.A. A prática pedagógica e a criação de um Contexto favorável para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 419-433, 2012.
- GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de formação de professores**, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2016.

GONÇALVES, R. S.; SILVA, L. F. Abordagem de Temas a Partir do Enfoque CTS na Educação Básica: Caracterização dos Trabalhos Apresentados por Autores Brasileiros, Espanhóis e Portugueses nos Seminários Ibero-americanos CTS. **Revista CTS**, nº 34, vol. 12, 223-249, fev. 2017.

HERDEIRO, R.; SILVA, A. M. Práticas reflexivas: uma estratégia de desenvolvimento profissional dos docentes. *In: IV COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO, VIII COLÓQUIO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES: CURRÍCULO, TEORIAS, MÉTODOS*, 2008, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis - SC, 2008.

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

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 209 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**. 24(1), 5-12, 2006.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 8, n. 2, p. 184-198, 2006.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008.

LOURENÇO, A. A.; DE PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 2, 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, A. M.; AIRES, J. A.; LORENZETTI, L. Abordagem CTS e o conceito química verde: possíveis contribuições para o ensino de química. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 193-210, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 13 set. 2019.

NÉRICI, I. G. **Didática**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1993.

PINHEIRO, N. Ap. M.; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINTRICH P,R.; SCHUNK, D.H. **Motivation in education - theory, research and applications**. New Jersey: Merril Prentice Hall, 2002.

ROCHA, F. S. M. da; LORENZETTI, L.; KALINKE, M. A. Aproximações entre Resolução de Problemas e Modelagem Matemática com o enfoque CTS. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 109-126, mai./ago. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 16 set. 2019.

RODRIGUES, C. S. C.; RODRIGUES, M. A. Refletindo sobre o ensino de ciências com professores dos anos iniciais por meio de uma sequência de ensino investigativo. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 58-79, mai./ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 16 set. 2019.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.

SIEMSEN, G. H.; LORENZETTI, L. A Pesquisa em Ensino de Astronomia para o Ensino Médio. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 185-207, out./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 16 set. 2019.

SILVA, A. F. G. da. **A Construção do Currículo na Perspectiva Popular Crítica**: das falas significativas às práticas contextualizadas. 2004. 493f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, A. H.; TRINTIN, R. da S. Uma análise qualitativa dos conceitos básicos de Astronomia dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 304-320, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 13 set. 2019.

SIMON, P. C. S. G. **Ensino de astronomia para os anos iniciais**: uma proposta a partir da observação da lua. 2016. 209 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **R. B. E. C. T.**, v. 6, n. 2, mai-ago, 2013.

ZANON; D. A. V.; FREITAS, D. Análise das interações discursivas em sala de aula durante a realização de atividades investigativas: um instrumento à favor da aprendizagem no ensino de ciências. 2005. *In* V ENCONTRO NACIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. **Anais [...]**. Bauru-SP, 2005.

Recebido: 31 jul. 2019

Aprovado: 04 out. 2019

DOI: 10.3895/actio.v4n3.10424

Como citar:

GOMES, B. C. C.; ZANON, D. A. V. A educação através da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para os anos iniciais do ensino fundamental: a terra e o universo em foco. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 146-164, set./dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Bruna Cristina Carvalho Gomes

Rua Tenente Afonso Câmara Filho nº622. Bairro Califórnia, Barretos, SP.

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

