

## O ensino de ciências e matemática no Ensino Fundamental a partir de uma Sequência Didática Interdisciplinar\*

### Teaching science and mathematics in elementary school based on an Interdisciplinary Teaching Sequence

Carla Madalena Santos<sup>1</sup>

Centro Universitário do Planalto de Araxá (UNIARAXA)  
carlasantos@uniaraxa.edu.br

Pedro Donizete Colombo Junior<sup>2</sup>

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)  
pedro.colombo@uftm.edu.br

**Resumo:** Este artigo apresenta resultados de uma investigação sobre interdisciplinaridade em sala de aula do Ensino Fundamental II, sob o viés da percepção dos professores participantes. Participaram da pesquisa, uma professora de Ciências e um professor de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Araxá, Minas Gerais. Em conjunto com os professores, foi realizada a construção e a aplicação de uma Sequência Didática Interdisciplinar (SDI), além de duas entrevistas semiestruturadas com os mesmos, antes e após a aplicação da SDI. Acrescenta-se aos aspectos metodológicos, a análise do Projeto Político-Pedagógico da escola e dos planejamentos anuais dos professores. Para a análise do material empírico construído na pesquisa, adotamos os constructos teóricos da Análise de Conteúdo, segundo Laurence Bardin. Os resultados apontam que a abordagem interdisciplinar de conteúdos de Ciências e de Matemática permitiu uma inovação emancipatória na prática docente, sendo que o trabalho com

---

\* Esta investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, sob o CAAE: 57179316.0.0000.5154.

<sup>1</sup> Mestra em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Docente no Centro Universitário do Planalto de Araxá (UNIARAXA). Pesquisadora no Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Ensino de Ciências (GENFEC).

<sup>2</sup> Doutor em Ensino de Física pela Universidade São Paulo. Docente na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), atuando nos cursos de Licenciatura em Física e no Programa de Pós-Graduação em Educação. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Ensino de Ciências (GENFEC).

a SDI propiciou aos professores reflexões sobre suas *práxis*.

**Palavras-chave:** Ensino fundamental II; Sequência didática interdisciplinar; Inovação emancipadora.

**Abstract:** This paper presents results of a research on interdisciplinarity in the elementary school classroom. A Science teacher and a Mathematics teacher of the 9th grade of Elementary School of a public school in Araxá, Minas Gerais, Brazil, participated in the research. In partnership with the teachers, we carried out the construction and the empirical application of an Interdisciplinary Didactic Sequence (IDS), in addition to two semi structured interviews, before and after the application of the sequence. In addition to the methodological aspects of research, the analysis of the Political-Pedagogical Project of the school and the annual planning of the teachers. For the analysis of the empirical material constructed in the research, we adopted the theoretical constructs of Content Analysis, according to Laurence Bardin. The results indicate that the interdisciplinary approach to the contents of Science and Mathematics allowed an emancipatory innovation in teaching practice, and the work with SDI provided teachers with reflections on their praxis.

**Keywords:** Elementary school; Interdisciplinary didactic sequence; Emancipating innovation.

## Introdução

A realidade de muitas escolas brasileiras é marcada, historicamente, por currículos fragmentados e desarticulados em diversas disciplinas, as quais são estudadas isoladamente, o que torna o processo educativo uma prática solitária, prevalecendo o modelo tradicional de educação. Contrapondo-se a esse modelo, em que os acadêmicos são vistos como meros depositários de conhecimentos, Freire (2013) defende que o educador atue como mediador da aprendizagem, buscando um ensino inovador, cuja proposta educacional esteja pautada na problematização e no ensinar a pensar e refletir sobre o que se aprende. Almeja-se, então, que o aluno possa perceber-se como um ser social que participe e compreenda a realidade na qual está inserido.

Paralelamente a esse cenário, é inquestionável que com a crescente utilização das redes sociais e informatização da sociedade, a utilização de métodos tradicionais de ensino visando à simples transmissão de informação não é mais suficiente, colocando-se como estagnada, sendo uma realidade que clama por mudanças na forma de ensinar e de aprender (MORAN, 2000). As informações e as formas de comunicação presente nos processos educacionais devem transpassar os limites da fragmentação de ações disciplinares isoladas frente a construção de conhecimentos.

Contudo, para que isso ocorra, faz-se necessário mirar não apenas em inovações curriculares, mas no principal agente propiciador de tais mudanças, o professor e sua *práxis* docente. Assim, o trabalho interdisciplinar surge como uma necessidade atual que busca, contextualizar, reconstruir e tornar os conhecimentos condizentes com as práticas sociais – pautados, inclusive, na ética, no diálogo, na reflexão, tendo em vista a formação holística do aluno.

Com o exposto, este artigo apresenta os resultados de análises das percepções de dois professores sobre a construção e a utilização de uma Sequência Didática Interdisciplinar (SDI), com base em um ensino integrado de Ciências e de Matemática no Ensino Fundamental II (em especial, no 9º ano). Notadamente, direcionamos o olhar para a percepção de dois professores atuantes em uma escola da rede estadual de ensino de Minas Gerais, na cidade de Araxá (MG), sendo: uma professora de Ciências (Profa. Alfa) e, um professor de Matemática (Prof. Beta), ambos com 22 anos de experiência docente.

Cabe salientar que a organização do quadro curricular do 9º ano do Ensino Fundamental II é constituída de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e de uma “[...] parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, 2016, p.11). Embora os documentos oficiais evidenciem a importância da interdisciplinaridade para o Ensino Fundamental II, na prática, nem sempre é o que acontece. Muitos educadores não conseguem relacionar o conteúdo específico de sua disciplina com outras áreas, nem estabelecer um diálogo profícuo com seus colegas. Dessa forma, justifica-se a presente pesquisa ao realizar um planejamento colaborativo entre professores e pesquisadores na busca por reflexões e debates sobre a interdisciplinaridade em sala de aula, mediadas pela elaboração e aplicação de uma SDI, em uma perspectiva de inovação da prática docente. Objetivamos, assim, investigar a percepção dos professores frente ao trabalho interdisciplinar em sala de aula e, as contribuições deste trabalho conjunto em direção a uma inovação emancipatória em suas *práxis* educativas.

## **Interdisciplinaridade e inovação emancipatória**

Para Fazenda (1994), a interdisciplinaridade é um processo de colaboração entre os atores envolvidos, sendo necessárias mudanças de postura e de atitudes frente à produção do conhecimento. Nesta mesma linha, Japiassu (1976) defende a parceria entre os docentes para que juntos promovam diálogos em busca da superação da fragmentação do processo de construção de conhecimento.

No limiar de uma analogia, as componentes curriculares poderiam ser entendidas como portas de um armário, o qual detém uma paisagem velada ao seu fundo. Ao serem abertas todas juntas, as portas permitem uma visão ampla e completa da paisagem. No entanto, quando as portas se abrem em separado, uma a uma, a visão torna-se fragmentada, descortinando apenas um pedaço da mesma paisagem e, quiçá, dificultando seu entendimento pleno e, suas relações com as demais partes. Em meio a este devaneio metafórico, esta pode ser uma possível interpretação para as componentes curriculares. Quando trabalhadas isoladamente não explicitam a relação de totalidade da qual fazem parte, mas apenas uma parcela de suas especificidades conteudistas, muitas vezes descontextualizadas. Por outro lado, quando em diálogos umas com as outras, seus conteúdos se interligam dando sentido para o todo, formando um grande quebra cabeça chamado conhecimento.

A interdisciplinaridade pode ser percebida como uma ação que possibilita a inovação emancipatória na prática docente. Seguindo Veiga (2003), a inovação emancipatória não é uma reforma, invenção ou mudança da atuação do educador, mas pressupõe uma ruptura que busca superar a fragmentação das ciências disciplinares, o que possibilita à instituição escolar o repensar a estrutura de poder, suas relações sociais e seus valores. Assim,

[...] a inovação emancipatória ou edificante pressupõe uma ruptura que, acima de tudo, predisponha as pessoas e as instituições para a indagação e para a emancipação. Consequentemente, a inovação não vai ser um mero enunciado de princípios ou de boas intenções [...]. A inovação emancipatória ou edificante é de natureza ético-social e cognitivo-instrumental, visando à eficácia dos processos formativos sob a exigência da ética. A inovação é produto da reflexão da realidade interna da instituição referenciada a um contexto social mais amplo (VEIGA, 2003, p.275).

Destarte, percebemos que inovação emancipatória e interdisciplinaridade se relacionam entre si. Ao assumir uma prática pedagógica interdisciplinar, o professor assume uma postura crítica diante do conhecimento, articulando a realidade do estudante em uma perspectiva transformadora. Considerando esse cenário, cumpre sublinhar que um caráter de inovação emancipatória pode derivar da incorporação de ações docentes conjuntas no cotidiano das salas de aulas, assegurando a ampliação dos espectros de questionamentos dos alunos, e facilitando a participação em processos de construções coletivas de conhecimento.

A escola que busca atender às exigências contemporâneas e que caminha ao encontro das demandas da sociedade, necessita de professores criativos e que acatem a ideia da ação mediadora de conhecimentos no trabalho em sala de aula. O fácil acesso às informações, os avanços tecnológicos e a necessidade em formar cidadãos críticos são alguns dos fatores inerentes à sistemática escolar. Eles sinalizam para a conveniência em aspirarmos currículos de Ciências e de Matemática renovados, bem como, novas formas de ensinar e de aprender.

Quando nos referimos ao ensino de Ciências e ao ensino de Matemática, percebemos que estas componentes curriculares exercem um importante papel na formação de cidadãos capazes de compreender o mundo em que vivem, pois os conteúdos trabalhados nestas disciplinas se relacionam com variadas ações do cotidiano das pessoas. Entretanto, nem sempre os professores conseguem dar-lhes a devida importância em sala de aula, ainda mais de forma contextualizada e mostrando suas intrínsecas relações (BRASIL, 1998; MARTINS et al., 2008; CARNEIRO et al., 2007).

## **Desenho teórico metodológico**

### **Contexto da pesquisa**

Em um viés metodológico, a pesquisa situa-se na vertente de uma abordagem qualitativa, com análise documental, observações em salas de aulas e entrevistas semiestruturadas com os professores parceiros da pesquisa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). A pesquisa foi realizada com dois professores, sendo uma professora de Ciências (Profa. Alfa) e um professor de Matemática (Prof. Beta), ambos atuantes no 9º ano do Ensino Fundamental II, na Escola Estadual Professor Luiz Antônio Corrêa Oliveira, Araxá/MG. Escolhemos essa escola, porque a instituição apresenta baixa rotatividade de professores (a maioria são efetivos), o que permitiu vislumbrar a continuidade dos trabalhos em anos futuros, integrando a Prática Docente (PD) ao Projeto Político Pedagógico (PPP) do educandário.

A opção pelo 9º ano prende-se ao fato de ser o último ano do Ensino Fundamental, que engloba na vertente Ciências, conteúdos de Física, Química e Ciências Biológicas - além da Matemática. Ademais, nesse ciclo escolar, muitos professores – por vezes, devido à sua formação inicial – têm

dificuldade em relacionar os conteúdos de Ciências trabalhados em sala de aula com outras disciplinas (por exemplo, com a Matemática), deixando evidente a compartimentalização do ensino.

Visando a construção conjunta (professores-pesquisadores) de uma SDI, inicialmente realizamos uma análise exploratória do Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola e dos planos de ensino anuais dos professores parceiros. Esta análise teve o intuito de fomentar as ações seguintes da pesquisa, uma vez que possibilitou entender a dinâmica adotada pela escola e pelos professores participantes frente as previsões de um trabalho interdisciplinar com os alunos.

Findado este estudo, realizamos quatro encontros formativos com os professores, momento em que foram discutidas temáticas como: interdisciplinaridade, metodologias ativas, inovações curriculares e sequências didáticas. Ademais, procedemos também a discussão e a construção piloto de uma SDI envolvendo as componentes curriculares Ciências e Matemática. Desta forma, almejamos enriquecer o terreno pedagógico para a construção conjunta de uma SDI que englobasse aspectos de interdisciplinaridade a ser aplicada em um bimestre letivo com os alunos.

A concepção da SDI construída seguiu mediada por constantes diálogos entre os professores e os pesquisadores, sendo alimentada por trocas de conhecimentos e de experiências oriundos do ambiente escolar (*práxis* educativas escolares) e da Universidade (constructos teóricos). Nestes momentos, os professores puderam expressar suas ansiedades, dúvidas, anseios e inseguranças relativas à proposta de trabalho. As reuniões ocorreram no ambiente escolar durante o período de módulo II dos professores (horário reservado, na escola, para planejamentos), o que lhes permitiu não despenderem tempo extra de trabalho para a colaboração na pesquisa. Englobando as componentes curriculares Ciências e Matemática, a SDI foi estruturada de acordo com os conteúdos trabalhados nas classes do 9º ano, sendo consideradas as orientações pedagógicas seguidas pela escola e aplicadas ao longo do primeiro bimestre letivo de 2017 (Quadro 1).

Os momentos expressos no quadro a seguir (Quadro 1) refletem os conteúdos e as atividades propostas pelos professores participantes, visando o caminhar juntos e de forma interdisciplinar todo processo de ensino e aprendizagem com os alunos. Cada momento indica o trabalho desenvolvido pelos professores no decorrer de duas semanas de aulas. Como exemplos deste trabalho conjunto, citamos: Momento I do Quadro 1 - a Profa. Alfa, ao trabalhar a temática “A Terra no espaço (Sistema Solar)”, ajustava-se com o Prof. Beta, de modo que ele desenvolvesse “Jogo da memória com potências” e “Distância astronômica” com os alunos; Momento II do Quadro 1 - o Prof. Beta, ao ministrar “Equação do 2º grau e movimento”, dialogava com a Profa. Alfa sobre o trabalho da temática “Cinemática” com os alunos, promovendo uma aproximação entre os conteúdos. Tais ações permitiram o trânsito dos alunos entre as disciplinas, em uma visão não segmentada dos conteúdos praticados por seus professores.

**Quadro 1:** Conteúdos de Ciências e de Matemática integradores da SDI elaborada. Planejamento interdisciplinar do primeiro bimestre de 2017

<b>DISCIPLINA:</b> Ciências/Matemática. <b>NÍVEL DE ENSINO:</b> Fundamental II. <b>TURMAS:</b> 9º A, B, C, D					
<b>1º Bimestre</b>	<b>CIÊNCIAS</b>		<b>MATEMÁTICA</b>		<b>RELAÇÕES</b> Ciências e Matemática
	<b>Conteúdos</b>	<b>Atividades</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Atividades</b>	
<b>Momento I</b> (duas semanas)	A Terra no espaço (Sistema Solar) A gravitação universal	Apresentando: o Sistema Solar; Construindo o Sistema Solar em escala; Gravidade e órbitas; O Sistema Solar numa representação teatral; Integrando o conhecimento.	Potenciação Propriedades de potenciação	Jogo da memória com potências; Aprendendo notação científica; Números reais, potenciação e radiciação; Distância astronômica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notação científica em Astronomia;</li> <li>– Conversão de unidades;</li> <li>– Unidades de medidas;</li> <li>– Distâncias, tamanhos e movimentos dos planetas;</li> <li>– Uso de <i>Applets (aplicativos)</i> sobre o Sistema Solar;</li> <li>– Teorema de Pitágoras; Forças.</li> <li>– Jogos <i>online</i>: jogo da memória com potências, racha cuca sobre potenciação e radiciação.</li> <li>– Montagem teatral: “O sistema solar em escala de tamanho e distâncias matemáticas”;</li> <li>– Construção de gráficos utilizando Microsoft Excel<sup>TM</sup>;</li> <li>– Jogos <i>online</i> sobre potenciação;</li> <li>– Energia cinética e equação do segundo grau;</li> <li>– Cinemática e equação do segundo grau;</li> <li>– Filmes/vídeos: <i>Armageddon</i>.</li> <li>– Uso de <i>applets</i>: transformação de energia; skates; movimentos; cinemática.</li> </ul>
<b>Momento II</b> (duas semanas)	Cinemática	Movimento, força e energia; Qual é a sua velocidade? Movimentos Uniforme e Uniformemente Variado.	Equações do 2º grau	Equação do 2º grau e movimento	
<b>Momento III</b> (duas semanas)	Força e inércia	Força e movimento: noções básicas; Força e leis de Newton.	Equações do 2º grau	Aplicações da equação do 2º grau; Construindo gráficos.	
<b>Momento IV</b> (duas semanas)	Transformações e transferência de energia (potencial, cinética e mecânica); Energia mecânica.	Energia na pista de skate	Teorema de Pitágoras; Organização e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos.	Teorema de Pitágoras; Transformação de energia e tratamento da informação; Energia elétrica.	
<b>Informações (CH) e locais</b>	CH: 44 aulas de Ciências e 57 aulas de Matemática previstas para o 1º bimestre de 2017. Locais: sala de aula, pátio da escola, quadra de esportes e sala de informática.				
<b>Recursos educacionais</b>	Quadro negro; giz; Datashow; Aulas práticas com materiais de baixo custo; Uso de vídeos/filmes; <i>Applets</i> ; Jogos; Encenação teatral; Simuladores.				

**Fonte:** Organizado pelos autores (2018)

A dinâmica de desenvolvimento da SDI pautou-se de constantes diálogos entre professores e pesquisadores e, de proveitosos bate-papos e cooperações entre os professores de Ciência e de Matemática durante o desenvolvimento da sequência. Destaca-se que, durante a aplicação da SDI os professores se reuniam com os pesquisadores periodicamente para avaliar os trabalhos realizados, desta forma, procediam-se as adequações necessárias. Além das ações em sala de aula, salienta-se que muitas atividades foram realizadas no laboratório de informática, na sala de vídeo e no pátio/quadra da escola, por exemplo, aquelas que versavam sobre escalas e distâncias astronômicas.

Em meio a estes encontros de trocas de experiências, procedemos a realização uma primeira entrevista semiestruturada com os professores parceiros, antes da aplicação da SDI com os alunos. O intuito foi levantar as expectativas e concepções que os professores possuíam sobre o trabalho interdisciplinar. É oportuno destacar também que, após a aplicação da SDI realizamos uma segunda entrevista com os professores, de modo a confrontar suas expectativas e percepções frente ao trabalho realizado e inovação da *práxis* docente.

Concluída a elaboração da SDI e a entrevista inicial com os professores, passamos a acompanhar a aplicação da SDI com os alunos, sempre mediadas por contínuas discussões e (re)construção conjunta da sequência. A aplicação ocorreu no período de março a abril de 2017 (primeiro bimestre letivo), com o registro e acompanhamento de 44 aulas de Ciências e de 57 aulas de Matemática, totalizando 101 aulas, as quais observamos e registramos em caderno de campo ações, falas e apontamentos dos professores durante o desenvolvimento da SDI com os alunos.

### **Instrumento teórico-metodológico de análise de dados**

Para a análise dos materiais empíricos construídos no desenvolvimento da investigação, em especial no que concerne as entrevistas iniciais e finais realizada com os professores, adotamos a Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011). De acordo com a autora, para a organização dos dados coletados, são consideradas três fases, sendo: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

- A pré-análise inclui a escolha de documentos, a formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentarão a interpretação final. Na pré-análise realiza-se a leitura “flutuante” de todo material construído durante a pesquisa, estabelecendo um primeiro contato com os dados. Fizeram parte desta etapa: a transcrição e a leitura das entrevistas realizadas com os professores, as anotações e os registros de aulas.

- A exploração do material é a etapa mais longa das análises, consistindo na codificação, decomposição ou enumeração do material selecionado na fase anterior. Nela, os dados brutos caminham para a constituição de Unidades de Contextos (UC) e posteriores categorizações decorrentes destas unidades. A categorização é entendida por Bardin (2011, p. 147) como “[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento [...] com os critérios previamente definidos”. Na presente pesquisa, buscamos eleger o que havia de mais significativo e relevante nas entrevistas realizadas com os professores e nos registros de acompanhamento do trabalho da SDI com os alunos, de modo a levantar elementos que subsidiassem responder nossas indagações de pesquisa.

- No tratamento dos resultados procede-se a interpretação dos dados buscando por inferências e

conclusões que fomentem direcionamentos conclusivos da pesquisa. Desta forma, “podemos propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 2011, p. 131). Neste movimento de inferências e de conclusões buscamos interpretar a visão dos professores sobre o trabalho com a SDI e suas percepções em direção a uma inovação emancipatória da *práxis* educativa.

## Resultados e discussões

A partir dos trabalhos realizados com a construção e aplicação da SDI no 9º ano do Ensino Fundamental II, passamos a discutir e refletir sobre a apropriação da temática interdisciplinaridade pelos professores Alfa e Beta. É oportuno destacar que não abordaremos neste texto aspectos relacionados a aprendizagem dos alunos, apesar de entendermos ser importante, visto que fugiria ao pretendido por este artigo, ou seja, *discutir as percepções dos professores sobre o trabalho realizado com a SDI e inovação emancipatória em sua práxis educativa*. Contudo, esta vertente será objeto de comunicação futura. Desta forma, as análises a seguir refletem a investigação sobre o PPP da escola, os planos de ensino dos professores, os registros de acompanhamento do trabalho com a SDI com os alunos e, as entrevistas iniciais e finais realizadas com os professores (antes da elaboração da SDI e após sua aplicação em sala de aula).

### Um olhar sobre o PPP da escola e sobre os planos de ensino dos professores

Ao analisar o PPP da escola estávamos interessados em verificar a ocorrência (ou não) de discussões e/ou citações sobre interdisciplinaridade e, como esta seria colocada para o trabalho docente, fato que pudesse fomentar o trabalho de elaboração de uma SDI com os professores participantes da pesquisa.

O olhar inicial para o PPP da escola teve o intuito de verificar a ocorrência de processos de ensino interdisciplinares, flexíveis e contextualizados, que priorizassem a construção da aprendizagem e o protagonismo dos alunos. Observamos que o trabalho interdisciplinar é mencionado em dois itens distintos do PPP: “Diagnóstico da escola” e “Organização curricular”. No que se refere ao diagnóstico da escola, esse aponta informações sobre as condições socioeconômicas e a movimentação dos alunos (mudança de turno e evasão) e, também relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. O segundo, relativo à organização curricular discorre sobre a previsão de trabalhos com temas transversais.

Apesar de haver algumas citações sobre interdisciplinaridade, o PPP apresenta a temática de modo bastante tímido, com sugestivas ações pontuais para o trabalho com os alunos, não trazendo mudanças significativas para o processo de ensino aprendizagem e, nem para a prática docente. Frente a este contexto, buscamos entender como as citações de um trabalho interdisciplinar eram traduzidas nos planos de ensino dos professores participantes da pesquisa.

A análise dos planejamentos de Matemática e de Ciências (elaborados em 2016) evidenciou que os mesmos não atendiam em nada as menções expressas no PPP sobre interdisciplinaridade, de modo a permitir aos alunos uma compreensão mais ampla da realidade e propiciar a articulação entre a base

curricular comum e a parte diversificada do currículo proposto em Minas Gerais. Esta análise foi importante para balizar o prosseguimento das atividades de pesquisa, ou seja, a futura elaboração conjunta de uma SDI a ser desenvolvida com os alunos em 2017. Os planejamentos de ensino de Ciências e de Matemática sinalizavam a existência de lacunas entre o esperado pelo PPP e os planos de ensino elaborados pelos professores. Este retrato da realidade culminou e fomentou a elaboração de quatro encontros formativos com os professores, trabalhando temáticas como: interdisciplinaridade, metodologias ativas, inovações curriculares e sequências didáticas. Devido a extensão e os objetivos deste texto, deixaremos a apresentação e as análises de tais eventos para uma comunicação futura.

### Concepções dos professores sobre Interdisciplinaridade - antes da aplicação da SDI

Superada as análises documentais, buscamos em entrevistas iniciais com os professores, antes da elaboração conjunta da SDI, levantar quais suas concepções frente a temática interdisciplinaridade. Para a apresentação e análise dos achados, elencamos três categorias de análise, dentro da unidade de contexto “Interdisciplinaridade” (Quadro 2). Tais categorias foram construídas a partir das transcrições, leitura flutuante e conseguinte exploração das entrevistas iniciais realizadas.

**Quadro 2** – Unidade de Contexto (UC) e categorias delineadas a partir das entrevistas iniciais

UC	Categorias
Interdisciplinaridade	Concepção de interdisciplinaridade e sua importância na escola
	Planejamento e prática interdisciplinar
	Perspectivas para o trabalho com SDI

**Fonte:** Organizado pelos autores (2018).

#### *Concepção de interdisciplinaridade e sua importância na escola*

Ao questionarmos os professores sobre o que entendiam pelo termo interdisciplinaridade, tornou-se evidente que a concepção do termo se aproxima da tese defendida por Fazenda (1994), no sentido de que a interdisciplinaridade é entendida como um processo de colaboração entre os atores envolvidos. Tal fato é evidenciado nos seguintes trechos das entrevistas:

*É... seria a minha matéria em conjunto com outras, né? Para o bem comum do aluno, na busca de um melhor entendimento, então a gente trabalha junto, principalmente, a Matemática com a Ciências [referindo-se ao trabalho colaborativo dos professores], uma [disciplina] colaborando com a outra. (Prof. Beta)*

*Interdisciplinaridade, para mim, é o encontro de dois ou mais conteúdos em que os professores trabalham em conjunto, tentando equiparar uma diferença de um com a diferença do outro, pontos comuns de um com pontos comuns do outro... mostrando para o aluno como é que ele pode usar o mesmo, o mesmo conhecimento adquirido em ambas... [disciplinas]... é... estruturas, em diferentes contextos. (Prof. Alfa)*

Notamos que apesar dos professores explicitarem uma definição para o termo, esta temática não aparecia em seus planos de ensino. Ademais, também expressaram não saber como poderiam trabalhar de forma interdisciplinar com os alunos. A interpretação de interdisciplinaridade *à priori* poderia representar certa autonomia aos professores, não estando presos às amarras disciplinares, ou seja, podendo transitar entre diversas áreas de conhecimento. Contudo, apesar de ser muito importante definir um tema, o saber “como” colocá-lo em prática era um entrave para os professores. Sobre a importância da interdisciplinaridade na escola, os professores expressaram que o trabalho interdisciplinar deve proporcionar uma ampliação da prática docente. Este dado nos levou a perceber a importância e a responsabilidade do trabalho que estávamos propondo e, também o que eles esperavam do trabalho que estava por vir – a busca pela inovação e emancipação da prática docente.

### *Planejamento e prática interdisciplinar*

Ao investigar a presença de abordagens interdisciplinar nos planos de ensino dos professores, ficou evidente que embora nos documentos oficiais e em reuniões de planejamento escolar seja tratada a temática interdisciplinaridade, os professores não tem o hábito de agregar tais discussões em suas *práxis*, trabalhando de forma isolada. Tal fato é ilustrado pela Profa. Alfa ao mencionar:

*Na verdade, não acontece [trabalho interdisciplinar]! Porque [...] a gente percebe que está além das, das nossas capacidades em termos... de coleguismo. Porém, nem todos aqui na escola têm a mesma postura... interdisciplinar. Às vezes, você encontra resistência com um ou outro colega... é fácil trabalhar isolado.* (Profa. Alfa)

Nesse trecho, nota-se que o planejamento interdisciplinar, com o objetivo de se trabalhar de forma integrada, não vinha ocorrendo na prática escolar. Esta é uma constatação que amplia a importância, e evidencia a contribuição, que a pesquisa em tela pode adquirir naquele cenário educacional, visto que o trabalho interdisciplinar é previsto no PPP da escola e em documentos oficiais, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998).

Quando os professores foram indagados sobre o que os levou a aceitarem o convite para participar da pesquisa, eles explicitaram a busca por inovação metodológica da prática docente e pela aquisição de conhecimentos sobre novos recursos didáticos, como forma de deixar as aulas mais atrativas para os alunos. Neste sentido, o Prof. Beta, menciona:

*[...] como professor de Matemática, como... é [são] quadro-giz, quadro e giz, [...] eu estou, assim, com a expectativa muito grande desses meninos aprenderem mais... saírem um pouquinho da sala de aula, daquela mesmice e poder fazer uma coisa diferente com recursos diferentes.* (Prof. Beta)

Podemos inferir da fala do Prof. Beta que suas expectativas estavam centradas na possibilidade de uma fuga da cultura escolar tradicional, muitas vezes, resistente a mudanças. Em outros momentos, notamos o receio e o medo do Prof. Beta em trabalhar com novos recursos, por exemplo, com o uso de computadores. Em um dos encontros formativos, o professor explicitou que nunca havia trabalhado com os alunos atividades de Matemática em um laboratório de informática. Esta é uma constatação

que resiste à inovação dos domínios escolares e, ao mesmo tempo, sustenta uma estrutura e uma cultura de sala de aula distante do cotidiano e da realidade do aluno.

### *Perspectivas para o trabalho com SDI*

Os professores Alfa e Beta, quando indagados sobre as suas expectativas em relação à elaboração e aplicação de uma SDI em sala de aula, posicionaram-se de forma bastante positiva no tocante aos resultados a serem alcançados, fato evidenciado no relato a seguir.

*É... a gente como, vai ser, assim..., nosso primeiro ano, a expectativa é muito positiva! Por quê? Porque, quando eu... e... a... a... professora de Ciências tiver ensinando um conteúdo, aquela base Matemática, eu vou estar [ensinando] no mesmo tempo. Então, eu acredito que o aluno vai ter uma facilidade maior na Ciência e com a Matemática, também, aprendendo, os cálculos. Tudo ao mesmo tempo, né? Para nós é... novo... inovador [pausa], trabalhar sequência didática é algo novo, por isso dá para trabalhar assim. (Prof. Beta)*

*A melhor [expectativa] possível! Eu tenho a melhor expectativa com relação a essa nova forma de trabalhar utilizando sequência didática. Eu acho que a gente está inovando, eu acho que nós estamos criando uma... um patamar novo, uma, uma coisa nova... A educação é sempre isso, é sempre buscar o novo, é sempre correr atrás... e também porque o mundo não é fragmentado! (Profª. Alfa)*

Para os professores, o desenho interdisciplinar envolvendo as disciplinas Ciências e Matemática soava como algo inovador, pois eles nunca tinham trabalhado com este enfoque. Notamos que a visão de inovação manifestada pelos professores dialoga com o exposto por Colombo Junior (2014) em que, “inovação” pode ser interpretada a partir da introdução de mudanças planejadas no dia-a-dia das escolas, com o objetivo de implementar melhorias na ação educacional e inclusão de novos procedimentos metodológicos. Segundo Veiga (2003, p. 277) “a inovação educativa deve produzir rupturas e, sob essa ótica, ela procura romper com a clássica cisão entre concepção e execução, uma divisão própria da organização do trabalho fragmentado”. Tais perspectivas podem ser percebidas na fala da Profa. Alfa.

Outro ponto destacado pela Profa. Alfa refere-se ao uso de tecnologias em sala de aula em meio a um trabalho interdisciplinar. A professora defende que o uso de tecnologias em sala de aula, quando bem planejadas e inseridas no ambiente escolar, pode proporcionar ao aluno uma nova visão de mundo, permitindo ir além do que é tradicionalmente aplicado na maioria das escolas. Este posicionamento é consonante com exposto por Moran (1995), ao afirmar que essa utilização permite a professores e alunos cruzarem os muros escolares, criando novas oportunidades de pesquisas e aprendizagens. Tais apontamentos fomentaram as discussões, construções e intervenções realizadas em sala de aula com o uso da SDI construída em parceria professores-pesquisadores.

**Percepções dos professores sobre Interdisciplinaridade - após a aplicação da SDI**

Após o desenvolvimento e aplicação da SDI com os alunos, realizamos entrevistas finais com os professores parceiros. Para a apresentação dos resultados, delineamos a unidade de contexto “Inovação emancipatória e o uso de SDI” e três categorias (Quadro 3). Tais categorias foram construídas a partir das transcrições, leitura fluente e conseguinte exploração das entrevistas finais realizadas.

**Quadro 3:** Unidade de Contexto (UC) e categorias delineadas a partir das entrevistas finais.

UC	Categorias
Inovação emancipatória e o uso de SDI	Utilização da SDI em aulas: pontos positivos e pontos negativos
	(Re)Planejamento constante do trabalho interdisciplinar
	Aprendizado contínuo e participação ativa do aluno

**Fonte:** Organizado autores (2018).

*Utilização da SDI em aulas: pontos positivos e pontos negativos*

Partimos do seguinte questionamento com os professores: “Após a aplicação da SDI, quais os pontos positivos e quais os pontos negativos você poderia mencionar?”. Frente as percepções dos professores Alfa e Beta ficaram nítidas a satisfação em participar desta investigação na parceria Escola-Universidade, além de enfatizarem o envolvimento que tiveram com a elaboração e aplicação da SDI com os alunos. Tal motivação é demonstrada em suas explanações a respeito das atividades realizadas e, também da percepção dos alunos com o trabalho desenvolvido na escola.

*Eu achei a turma mais motivada com essas aulas no laboratório de informática... usando internet é... extra sala [de aula], desenvolvemos algumas atividades, também, relacionando a Matemática com a Ciências... e notei um maior o interesse dos alunos. (Prof. Beta)*

*[...] aumentou muito o interesse dos alunos, pelas atividades correlacionadas entre as duas disciplinas. É nítido e notório que os meninos ficaram mais envolvidos, motivados. (Profa. Alfa)*

As falas dos professores revelam o interesse dos alunos com o trabalho interdisciplinar. O Prof. Beta atribui o fato à realização de algumas atividades desenvolvidas no laboratório de informática, em conformidade à ideia apresentada por Bingimlas (2009) de que as tecnologias podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento de habilidades, motivação e realização de tarefas. Para Skinner e Preece (*apud* BINGIMLAS, 2009), o emprego de tecnologias é uma ferramenta para melhorar o ensino e a aprendizagem nas escolas. Cabe recordar que o Prof. Beta possui 22 anos de experiência na docência e nunca havia trabalhado com os alunos aspectos da Matemática em um laboratório de informática.

Acreditamos que o trabalho interdisciplinar, promovendo ações em diferentes ambientes além da sala de aula (pátio da escola, sala de informática...), propiciou um cenário oportuno para que os alunos interagissem melhor, transformando as aulas em espaços de aprendizagens ativas e, possibilitando a

redefinição do papel do professor, o qual passou a atuar como mediador. Sobre este ponto, o Prof. Beta, mencionou que:

*E, notei um maior o interesse dos alunos, sempre preocupados em... em... como caminhava a... a... a... matéria junto. E eles mesmos descobriam que a matéria de Ciências estava muito próxima à de Matemática e vice-versa. (Prof. Beta)*

Como pontos negativos, os professores destacaram um certo estranhamento com o tempo para a realização das atividades propostas durante a aplicação da SDI. Sobre este aspecto, a Profa. Alfa destacou:

*Bom, o que deu para gente perceber, foi que... o prazo foi curto! Eu não sei se a gente criou muitas atividades, propomos muitas atividades.... Mas, o... no desenrolar do... do... de todo esse processo, de todas essas novas atividades diferentes que nós fizemos... a gente ficou um pouquinho apertado com relação ao tempo. (Profa. Alfa)*

A SDI foi planejada para ser desenvolvida em um bimestre letivo, contudo, à falta de experiência em trabalhar em cooperação com outras disciplinas, levou a Profa. Alfa a ter a percepção de que faltou tempo para as atividades. Desta constatação inferimos que o fato de os professores trabalharem durante muitos anos com planificações, nas quais ministrar muito conteúdo transmite a falsa ideia de ensino de qualidade, pesou bastante quando se viram em um papel de mediadores de conhecimentos, frente a atuação ativa dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

Inferimos que os professores possuíam hábitos de planejamento pré-estabelecidos, sem pontuar a flexibilização do tempo de execução das atividades pelos alunos, o que foi redesenhado no desenvolvimento de nossa SDI. Contudo, destacamos que, sendo a SDI desenvolvida a partir de constantes diálogos entre todos os envolvidos, buscamos na construção da SDI respeitar as especificidades expostas pelos professores.

#### *(Re)Planejamento constante do trabalho interdisciplinar*

Quando os professores foram indagados se acreditavam ser possível e viável uma SDI relacionando as disciplinas Ciências e Matemática em uma proposta de trabalho permanente no Ensino Fundamental II, suas percepções caminharam no sentido de trabalhar a interdisciplinaridade para o processo de inovação emancipatória.

*Acredito que é possível... e também necessário. O aprender a planejar sempre é o que acredito ter sido interessante nesse processo... A gente fazia um planejamento do nosso conteúdo e não conversava sobre ele com nossos colegas. Também não relacionava com outras áreas não. Conversamos muito sobre a SDI durante as reuniões do módulo II. O que ajudou a perceber... que era preciso mudar muito minha prática para relacionar sempre [as disciplinas] Ciências e Matemática. É por isso que acho que é viável o trabalho com a SDI. (Prof. Beta)*

*[...] poder planejar [pausa] replanejar mais livremente com meu colega foi uma oportunidade ímpar. Durante esse trabalho interdisciplinar com ... tecnologia eu sentia assim, dentro de uma instituição... ciente das suas particularidades, mas não*

*atrelada... presa... nela. A gente utilizava o horário do módulo II para tratar das atividades da SDI. Foi bom... eu senti mais livre [pausa] acredito que meu colega também. Sem tanta burocracia... olhando o aluno para que possa aprender mais e ver o mundo... como posso dizer? Global... em sua totalidade. (Profa. Alfa)*

Nota-se nas falas dos professores uma aproximação de ação interdisciplinar para o processo de inovação emancipatória, visto que os educadores trabalharam a partir de uma cooperação permanente em que “[...] unem-se e separam-se de acordo com a necessidade do processo, sendo estes protagonistas da ação” (VEIGA, 2003, p. 278). Os professores possuem liberdade para transitar entre as diferentes áreas do saber, não estando presos a situações burocráticas cotidianas, podendo dialogar com seu par e replanejar o desenvolvimento das atividades propostas. E, este fato foi verificado no desenvolvimento da SDI com os alunos, o que refletiu na prática docente e no repensar as ações que vinham realizando em sala de aula.

O trabalho conjunto e interdisciplinar oportunizou diálogos e interações entre os alunos, possibilitando-lhes mudar seu papel de agente passivo - de escutar, ler e repetir ensinamentos, para se tornar um ser crítico e pesquisador, atuante na produção de conhecimento. As diferentes atividades realizadas caminharam para mostrar diferentes possibilidades para o ensino de Ciências e de Matemática, assim, concordamos com a afirmação apresentada por Moran et al. (2013, p. 35) de que “os alunos gostam de um professor que os surpreenda, que traga novidades, que varie suas técnicas e métodos de organizar o processo de ensino-aprendizagem”. Entendemos que a SDI proporcionou novas vivências e agradáveis surpresas aos professores, através de um trabalho colaborativo e interdisciplinar.

#### *Aprendizado contínuo e participação ativa do aluno*

De acordo com os professores Alfa e Beta, o trabalho realizado com a SDI foi um importante passo para que a interdisciplinaridade seja sistematizada na escola, visto que propiciou atuações ativas dos alunos frente a construção do conhecimento. Confiamos que as ações desenvolvidas constituíram uma prática interdisciplinar eficiente, uma vez que a sua realização permitiu um exercício coletivo e cooperativo entre os educadores, indo ao encontro do enunciado em suas entrevistas.

*É impossível a gente, agora, trabalhar isso separado [Ciências e Matemática]! A Física, a Ciências..., a Matemática... como os outros... conteúdos, têm que ter essa interdisciplinaridade, esse planejamento interdisciplinar para... caminhar bem a... a... a... [...] e o alunos aprenderem mais. Ele tem visão mais ampla para que serve... esse ou aquele conteúdo de Ciências ligado...a Matemática. (Prof. Beta)*

Nas palavras do Prof. Beta, torna-se evidente a sua percepção da imprescindibilidade do trabalho interdisciplinar em sala de aula com o objetivo de relacionar os conteúdos programáticos propostos e o cotidiano do aluno. A prática pedagógica fragmentada não contribui para a formação de cidadãos críticos e,

[...] nos ensina a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar problemas, em vez de reunir e integrar. Obriga-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, separar o que está ligado; a decompor, e não

recompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento (MORIN, 2011, p.15).

Como sugerido pelo Prof. Beta, buscando fazer com que o aluno aprenda mais, vislumbra-se a necessidade de que os conhecimentos por eles trazidos sejam relacionados, contribuindo para uma formação mais ampla, global e contextualizada, que colabore para uma formação crítica e cidadã. Como afirma Morin (2011, p. 13), “[...] é importante ter o pensamento complexo, ecologizado, capaz de relacionar, contextualizar e religar diferentes saberes ou dimensões da vida”. Na fala de um dos professores constatamos um amadurecimento na concepção de interdisciplinaridade, o que sinaliza que as discussões e trabalhos realizados desencadearam reflexões em um movimento de formação em serviço.

*[...] eu aprendi... que eu preciso esperar o meu colega! Porque eu estava tão acostumada a trabalhar desvinculada do outro, não preocupando com o que o outro estava fazendo na aula dele... com só o que é que eu ia fazer na minha... que a hora que eu ia chegar em determinado raciocínio lógico com o aluno, que eu não... não percebia essa necessidade de parar e esperar o meu colega da outra disciplina trabalhar aquele fundamento com o meu aluno, pra eu também ter sucesso. O conteúdo do meu colega é tão importante quanto o meu. (Profa. Alfa)*

Na fala da professora fica evidente a sua percepção da necessidade de trabalhar colaborativamente, em diálogos e com abertura às reflexões críticas, o que aponta para uma mudança em sua prática docente. No início dos trabalhos, a Profa. Alfa havia destacado sua preocupação em preparar seus alunos o processo seletivo do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) e da Escola SESC de Ensino Médio (ESEM). Segundo ela, a sequência de conteúdos que trabalhava de forma individual com os alunos tinha resultados satisfatórios e, ela estava com medo de mudar esta dinâmica de trabalho. Contudo, após a aplicação da SDI, a Profa. Alfa ressalta que passou a reconhecer a importância das demais componentes curriculares para a formação integral e bem-sucedida do aluno, para além de um exame externo.

Por fim, quando comparamos as entrevistas iniciais e finais com os professores Alfa e Beta, concluímos que muitos dos medos, anseios e preocupações se diluíram no decorrer dos trabalhos realizados com a SDI, fato que ficou evidente na entrevista final. Desta forma, entendemos que os professores perceberam que é possível adotar em sua prática docente novos recursos didáticos que permitem aos alunos atuarem de forma ativa nos processos de ensino e aprendizagem baseado em uma abordagem não fragmentado de ensino. Acrescenta-se que o trabalho com a SDI permitiu aos professores perceberem que é possível transitar em diferentes áreas do conhecimento, em busca de propiciar uma formação mais sólida e cidadã para os alunos.

## **Considerações finais**

Refletindo acerca da temática interdisciplinaridade como fomento para o trabalho docente no Ensino Fundamental II, os resultados evidenciaram que apesar do termo fazer parte do PPP da escola dos professores, este tema não era contemplado em seus planos de ensino. O PPP apontou, inclusive, para a existência de um processo de vivência democrática em que a escola procura atender o interesse

da maior parte da população, com o intuito de romper o isolamento e a fragmentação das Ciências, o que, ao nosso entender, vai ao encontro de uma inovação emancipatória das *práxis* docentes. Sobre este aspecto, mencionamos que os trabalhos realizados colaboraram para que o planejamento anual dos professores fosse reformulado, situando-se em consonância com o PPP da escola.

O acompanhamento dos professores durante a construção e a aplicação da SDI também indicou a existência de algumas dificuldades para o trabalho interdisciplinar na escola. Uma delas deve-se ao fato de que muitos professores ainda desconhecem o real significado da interdisciplinaridade no ensino e suas implicações. Nas conversas iniciais, percebemos que os professores tinham noções do que seria interdisciplinaridade, todavia, com algumas distorções, as quais geravam insegurança e medo em mudar a própria prática. Com o início de nossa parceria, eles foram modificando suas concepções ao adotarem uma postura de diálogo e reflexão sobre suas práticas docentes.

Outras dificuldades estão atreladas ao tempo de aulas, aos horários de aulas dos professores e ao calendário escolar. A sistemática de um trabalho interdisciplinar por meio de uma SDI decorre de muito planejamento e sintonia entre os professores, o que leva tempo e amadurecimento para sua concretização nos domínios escolares. No decorrer das intervenções ficou evidente que a ocorrência de ações interdisciplinares requer o engajamento dos professores em diálogos constantes sobre as ações que serão trabalhadas com os alunos, bem como os conteúdos e planejamento pedagógicos. Neste sentido, conciliar os horários e as turmas dos professores para uma abordagem interdisciplinar torna-se um desafio a ser enfrentado por professores e coordenação escolar. Contudo, para além desta dificuldade, percebemos a grande dedicação dos professores em realizar as ações da SDI com os alunos, atuando como mediador no processo de ensino e aprendizagem, o que gerou grande satisfação para todos os envolvidos.

Enfim, as reflexões e apontamentos oriundos dos resultados encontrados nesta pesquisa permitem afirmar que o trabalho com a SDI interdisciplinar autorizou os professores a terem uma nova percepção sobre as possibilidades de um ensino contextualizado e interdisciplinar em sala de aula e, que faça sentido para os alunos no momento em que se aprende. O que evidencia e, corrobora, com o fato de que de nada adiantaria integrar as componentes disciplinares (Ciências e Matemática) ao cotidiano escolar sem que houvesse a atitude de mudança por parte dos professores. Desta forma, agradecemos à escola, por abrir as portas para esta investigação e aos professores, por acreditarem e dedicarem esforços em busca de uma educação libertadora, emancipatória e de qualidade.

## Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, PT: Edições 70, 2011.
- BINGIMLAS, Khalid Abdullah. Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: a review of the literature. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v.5, n.3, pp. 235-245, 2009.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 mai. 2020.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CARNEIRO, Mario Jorge Dias; SPIRA, Michael; SABATUCCI, Jorge. **Proposta curricular: matemática: ensinos fundamental e médio**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2007.

COLOMBO JUNIOR, P. D. **Inovações curriculares em ensino de física moderna: investigando uma parceria entre professores e centro de ciências**. 254f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MARTINS, Carmem Maria de Caro; PAULA, Helder de Figueiredo e; SANTOS, Mairy Barbosa Loureiro dos; CASTRO-LIMA, Maria Emília Caixeta de; SILVA, Nilma Soares da; AGUIAR-JÚNIOR, Orlando; CASTRO, Ruth Schmitz de; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura. **CBC Ciências: ensino fundamental. Proposta Curricular**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2008.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, José Manuel MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000. pp.11-65.

MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v.23, n.126, pp. 24-26, set./out. 1995.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**. 19.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cadernos CEDES**, Campinas, SP, v.23, n.61, pp. 267-281, dez. 2003.

*Recebido em: 01/09/2019*

*Aceito em: 24/09/2020*