

UMA REDE TEMÁTICA NO CONTEXTO DA ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Yassuko Hosoume¹, Júlio César Foschini Lisboa², Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira³

¹IFUSP/PUCMinas, yhosoume@if.usp.br

²FFCLFundação S. André, jclis@uol.com.br

³IBUSP, querubim@matrix.com.br

RESUMO

Selecionar conteúdos de Biologia, Física e Química para o Ensino de Fundamental, não significa somar pequenos pedaços de cada uma dessas Ciências, mas sim encontrar elementos que permitam uma articulação das diferentes características de cada uma dessas áreas do conhecimento científico em conteúdos articulados e harmônicos, resultando em uma totalidade de natureza diferente de seus componentes. O trabalho aqui relatado trata de uma proposta de ensino, na qual os conteúdos disciplinares são articulados através de uma rede temática, representada por uma matriz composta por nove temas: vida, ambiente, materiais, energia, água, saúde, comunicação, transporte e terra e universo. Cada célula da matriz é identificada através de uma particular relação entre dois temas. Esse conjunto de temas e relações compõe a tessitura dos conceitos científicos utilizados na concretização dos objetivos educacionais propostos para o ensino de Ciências, de 5a. a 8a. séries do ensino fundamental.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Matriz temática. Rede de significados

ABSTRACT

The arrangement of biological, chemical and physical disciplinary contents for Science Teaching does not mean a single amount of small parts of these branch of learning or instruction; quite the reverse, to find out which elements from these sciences and which connexions between and among these elements can promote an integrated and global vision of scientific knowledge. This paper presents an educational proposal, where disciplinary contents are articulated by a constructed frame with nine thematic unities: Life, Environment, Materials, Energy, Water, Health, Communications, Transport and Earth & Universe. These nine thematic unities are crossed and linked in the frame by cells containing common related disciplinary contents. Thus, each thematic unity gains significative importance since are now clearly linked with others unities. This frame represents the "texture" of necessary scientific knowledge to reach educational aims proposed for 5th to 8th series of fundamental basic school.

Keywords: Science Teaching - Thematic framework - Scientific knowledge network

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nos oferecem, através de seus Eixos Temáticos¹, exemplos de conteúdos que podem ser desenvolvidos buscando contemplar os objetivos educacionais neles propostos. Embora os Temas Transversais² se façam presentes como articuladores das áreas disciplinares³, seus conteúdos disciplinares não se apresentam de maneira a permitir que o professor os organize de forma articulada, sem a fragmentação apresentada pela maioria das propostas de ensino de Ciências, principalmente aquelas explicitadas nos livros didáticos.

Sabemos que em qualquer transposição didática os conteúdos de um saber científico, quando selecionados para fins de ensino, se constituem em um corpo próprio do conhecimento científico, organizado em função dos objetivos educacionais almejados (Astolfi, 1995). Nessa reconstrução do saber, a estrutura do *saber científico* é substituída por uma outra estrutura, constituindo o *conteúdo de saber a ensinar*, cujos elementos articuladores são definidos por critérios que tomam como referência o “para que ensinar Ciências” e não “o que ensinar de Ciências”. Nesse re-elaborar dos conteúdos disciplinares, quais são os critérios ou elementos que norteiam a construção desse novo “todo” e que, portanto, permite uma visão estrutural e organizacional do conhecimento?

Uma visão estrutural, portanto, global e organizacional, de um conhecimento disciplinar pode ser reificada pela construção particular de um mapa conceitual de uma teoria científica, que relaciona seus elementos constituintes através de relações lógicas (formais). Essa construção estrutural de um mapa conceitual só é possível porque esta teoria é auto-contida, isto é, suas partes – conceitos, leis, hipóteses – se articulam sustentando sua totalidade que resignifica, ao mesmo tempo, suas partes (SALÉM, 1986; PREGNOLATTO, 1999; OLIVEIRA, 1999). No Ensino Fundamental, o conteúdo de Ciências, ao requerer articulação da Biologia, da Física e da Química para constituir seu conhecimento disciplinar, compõe uma estrutura aberta, que não é, portanto, auto-contida.

A concepção de conhecimento como uma rede de significados pode dar sustentação teórica nesse reconstruir do *saber a ser ensinado*. Nesse referencial, o significado de um objeto da Ciência se constrói através das múltiplas relações que são estabelecidas entre ele e outros objetos, estejam ou não as fontes de relações no âmbito da disciplina que se quer ensinar. O conhecimento de A faz-se a partir das relações que podem ser estabelecidas entre A e B, A e C, A e X, A e Y, ou seja, não se precisa conhecer o objeto A para, então, se conhecer B ou C, ou X, ou Y (MACHADO, 1995).

Uma rede de significações pode ser imaginada como uma teia constituída de nós e conexões, onde um nó é resultante da convergência de diversos fios e as conexões são caracterizadas pelos nós que interligam. Pelo caráter dual dos elementos desse par, os objetos são concebidos por feixe de relações e feixes de relações são transformados em novos objetos, onde as relações são determinadas por pares de objetos e cada objeto é caracterizado pelas relações nele incidentes ou dele emergentes (MACHADO, 1995).

A pesquisa que apresentamos propõe uma construção do saber a ser ensinado para a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, de 5^a. a 8^a. séries⁴. Primeiramente é construída

¹ Eixos Temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade

² Temas Transversais: Ética - Saúde - Meio Ambiente - Orientação Sexual - Pluralidade Cultural - Trabalho e Consumo.

³ Áreas: Língua portuguesa, Língua estrangeira, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física.

⁴ Esse trabalho fez parte do Referencial Curricular, da área de Ciências – Física /Química/Biologia, das escolas da Fundação Bradesco, cuja equipe elaboradora é composta por Luis Carlos de Menezes, Júlio César Foschini Lisboa,

uma rede de significados dos objetos da Ciência, denominada rede temática; em seguida, exemplificados por elementos desta rede, são definidos os objetivos do ensino desta etapa de escolaridade, e no final é apresentado um exemplo de organização curricular de Ciências para a 5^a. série do ensino fundamental.

TECENDO UMA REDE DE SIGNIFICADOS

O saber científico a ser ensinado, na perspectiva do conhecimento como uma rede de significados, não implica na diminuição da importância dos conteúdos disciplinares. Os objetos da ciência a serem estudados nesse nível de ensino foram escolhidos utilizando como critérios: 1- os conteúdos devem ser temas abrangentes, nos quais os elementos do cotidiano do aluno sustentam o diálogo da prática educativa; 2- os temas devem tratar desse mundo contemporâneo em rápida transformação, onde o avanço da ciência e da tecnologia traz a cada dia mais conforto e benefício e, ao mesmo tempo, mudanças na natureza, provocando muitas vezes desequilíbrios e destruições irreversíveis; 3- os temas devem possibilitar o desenvolvimento de conceitos e relações fundamentais da ciência da natureza.

Dentre os vários temas que satisfazem tais critérios, foram escolhidos: Vida, Ambiente, Materiais, Energia, Água, Saúde, Comunicação, Transporte e Terra e Universo. Esses nove temas compõem os nós da rede e as relações estabelecidas entre eles é que darão significados a cada um deles. Representamos essa rede por uma matriz temática bi-dimensional, mostrada no Quadro 1. Essa matriz foi construída colocando nos eixos horizontal (linha) e vertical (coluna) os nove temas escolhidos. O número de temas, ou de nós da rede, é arbitrário, podendo ser maior ou menor em função do significado que se quer atribuir a cada um dos temas e também ao próprio conteúdo do ensino de ciências. Outros temas, como, por exemplo, tecnologia, esportes e atmosfera, também poderiam fazer parte essa matriz.

Sendo cada tema um nó da rede, ele só ganha significado através das relações estabelecidas com e por outros temas. No quadro 1, cada intersecção de linha com coluna mostra uma particular relação entre dois temas. Por exemplo, o tema 1 – VIDA ganha significado através da relação estabelecida com: **ambiente** (célula 1,2 = adaptação dos seres vivos ao ambiente), **materiais** (célula 1,3 = transformações químicas em seres vivos), **energia** (1,4 = energia nos seres vivos), ... , **transporte** (célula 1,8 = transporte de nutrientes) e **terra e universo** (célula 1,9 = origem da vida). O significado do tema 7 – COMUNICAÇÃO é obtido através das relações com: **vida** (célula 7,1 = comunicação entre os seres vivos), ... , **energia** (célula 7,4 = energia em processos de comunicação), ..., **saúde** (célula 7,6 = mídia e saúde) etc.

As células constituídas da intersecção de um mesmo tema tratam de conteúdos específicos do tema, por exemplo: em vida e vida (1,1) são analisadas as características dos seres vivos; em água e água (5,5) são observadas as propriedades da água; no caso de transporte e transporte (8,8) percorre-se a história dos meios de transporte. Os elementos dessas células relacionam o **tema** com a **ciência** (Física, Química, Biologia , Geografia etc) e os exemplos são respectivamente as relações: vida-biologia; água-química e transporte-história.

Pode se observar que a matriz não é simétrica. A relação da célula (1,2) é diferente daquela da célula (2,1): na primeira, é a VIDA ganhando significado através da sua relação com o ambiente (relação = adaptações dos seres vivos ao ambiente) e na segunda é o AMBIENTE ganhando significado com a compreensão dos ecossistemas (relação = Ecossistemas). Também nas células (4,8) e (8,4) as relações são diferentes: na primeira se privilegia a ENERGIA (custo energético nos meios de transporte) e na segunda o TRANSPORTE (diferentes combustíveis em transportes).

Quadro 1

TEMAS	Vida (1)	Ambiente (2)	Materiais (3)	Energia (4)	Água (5)	Saúde (6)	Comunicação (7)	Transporte (8)	Terra e Universo (9)
Vida (1)	(1,1) Características dos seres vivos	(1,2) Adaptações dos seres vivos ao ambiente	(1,3) Transformações químicas em seres vivos	(1,4) Energia nos seres vivos	(1,5) Água nos seres vivos	(1,6) Parasitas e hospedeiros	(1,7) Coordenação nervosa e hormonal	(1,8) Transporte de nutrientes	(1,9) Origem da vida
Ambiente (2)	(2,1) Ecossistemas	(2,2) Equilíbrios e desequilíbrios ambientais	(2,3) Atmosfera	(2,4) Absorção, reflexão e transformação de energia solar	(2,5) A água no planeta	(2,6) Solo contaminado e doenças	(2,7) Transmissão e retransmissão de sinais	(2,8) Transporte natural de materiais	(2,9) Características ambientais de outros planetas
Materiais (3)	(3,1) Recursos e materiais de origem vivo	(3,2) Recursos minerais	(3,3) Propriedades, constituição e transformação dos materiais	(3,4) Energia na obtenção de materiais	(3,5) Características das águas naturais	(3,6) Uso abusivo de medicamentos e drogas	(3,7) Comunicação Química	(3,8) Transporte de produtos químicos: risco e segurança	(3,9) Materiais do sistema planetário
Energia (4)	(4,1) Uso social da energia	(4,2) Energia nos ecossistemas	(4,3) Energia: Fontes, transformação e usos	(4,4) Conservação da energia	(4,5) Água e geração de energia elétrica	(4,6) Energia dos alimentos	(4,7) Energia domiciliar: usos e custos	(4,8) Custos energéticos em meios de transporte	(4,9) Equilíbrio energético na Terra
Água (5)	(5,1) A água e a existência de vida no planeta	(5,2) Ciclo hidrológico	(5,3) Transformações químicas em meio aquoso	(5,4) Mudanças de estado físico.	(5,5) Propriedades da água	(5,6) Água contaminada e doenças	(5,7) Propagação de luz e som na água	(5,8) Doenças de veiculação hídrica	(5,9) Água em outros planetas
Saúde (6)	(6,1) Sexualidade e Reprodução humana	(6,2) Saúde ambiental	(6,3) Produtos químicos de uso doméstico: utilização e riscos	(6,4) Efeitos biológicos das radiações	(6,5) Saneamento público (tratamento de água e esgoto)	(6,6) Conceito de saúde; Saúde como direito do cidadão	(6,7) Informações do corpo humano por imagens	(6,8) Ser Humano: transportando e sendo transportado	(6,9) Viagens espaciais
Comunicação (7)	(7,1) Comunicação entre os seres vivos	(7,2) Informação do meio ambiente	(7,3) Materiais fotosensíveis, condutores elétricos e fibras ópticas	(7,4) Energia em processos de comunicação	(7,5) A água como veículo de comunicação	(7,6) Mídia e saúde	(7,7) Processos de codificação, e decodificação de informações	(7,8) Transporte de informações: ondas eletromagnéticas	(7,9) Informações do espaço cósmico
Transporte (8)	(8,1) Trânsito: riscos para a saúde	(8,2) Transporte e o impacto ambiental	(8,3) Materiais utilizados em veículos de transporte	(8,4) Combustíveis em transportes	(8,5) Transporte fluvial e marítimo	(8,6) Doenças relacionadas aos meios de transporte	(8,7) Códigos de trânsito e de transporte de material	(8,8) Os meios de transportes através história	(8,9) Foguetes: velocidade e distâncias cosmológicas
Terra e Universo (9)	(9,1) Condição para vida em outros planetas	(9,2) Movimentos relativos: Terra, Lua e Sol	(9,3) Espectros e identificação de elementos químicos	(9,4) Energia e a formação do Universo	(9,5) Água em planetas do sistema solar	(9,6) Luz solar, benefícios e riscos	(9,7) Tempos dos acontecimentos cosmológicos	(9,8) Viagens espaciais	(9,9) Origem do Universo, do Sistema Solar e da Terra

O modo particular como essa matriz temática foi construída pode causar certa estranheza em sua primeira leitura, entretanto, uma reflexão mais detalhada sobre os significados das conexões, explicitados nos cruzamento temáticos, evidenciará seu caráter organizador e articulador dos conhecimentos e ações.

DEFININDO OBJETIVOS EDUCACIONAIS

As três dimensões dos objetivos educacionais, representação e comunicação; investigação e compreensão e contextualização sócio-cultural, que estruturam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (MEC, 1999), foram transpostas para esse nível de ensino fundamental com novos significados: **domínio de linguagem; compreensão de fenômenos e processos e ação em contexto**. Os objetivos específicos de cada uma dessas dimensões também podem se constituir em rede de significado, através das **relações de procedimentos** que são estabelecidos entre esses objetivos e temas ou entre os objetivos e conteúdos das células da rede temática.

Um exemplo de articulação entre os objetivos educacionais desejados e temas, através de procedimentos, é apresentado a seguir utilizando como exemplo o tema: **materiais**⁵.

Para a dimensão **domínio de linguagem**, temos:

Escrita	- Redigir relatório de um levantamento de materiais utilizados em utensílios e equipamentos de uma residência, escolhendo um critério de organização dos mesmos, como, por exemplo, uso, propriedades etc. (3,3) - Ler e compreender um noticiário de jornal que aborda a questão dos materiais encontrados na superfície de Marte. (3,9)
Gráfica	- Construir tabelas que relacionem materiais e seus usos (exemplo: madeira - móveis, vidro – janelas; plástico - embalagens); uso e propriedades dos materiais (exemplo: janelas - transparência, móveis - rigidez, grafita - dureza). (3,3) - Compreender um mapa que mostra a localização das jazidas de minérios do Brasil. (3,2)
Algébrica	- Representar corretamente unidades de massa e volume. (3,3) - Calcular densidade de materiais. (3,3)
Verbal/oral	- Participar de um debate em que se busca decidir sobre a escolha de um material que possa substituir outro, considerando vantagens e desvantagens. Exemplo de tema para o debate: “Que material poderia ser o substituto ideal do vidro utilizado em janelas?” (3,3)
Plástica/poética	- Criar sob forma de quadrinhos, livros ilustrados ou outras formas de expressão, uma história cômica em que diferentes utensílios sejam construídos com materiais errados (exemplo: panela de papel; pneus de ouro). (3,3)
Corporal	- Apresentar por meio de peça teatral ou canção uma história que tenha como fundo de cena o uso correto de medicamentos. (3,6)
Audiovisual	- Buscar fotografias e/ou esquemas para ilustrar e apresentar trabalhos relacionados ao uso de materiais e suas propriedades. (3,3) - Produzir um vídeo sobre a transformação de materiais a partir da visita a uma olaria ou alambique, relevando as transformações de energia (3,4)

Para a dimensão **compreensão de fenômenos e processos** temos:

Identificação do problema	- Identificar materiais presentes em diferentes utensílios e equipamentos de uma residência (por exemplo, plásticos, vidros, metais, madeira, borracha, tintas, gás, detergentes e sabões). (3,2) - Escolher critérios de organização dos mesmos (por exemplo, uso e propriedades). (3,3)
---------------------------	--

⁵ Esse exemplo é uma adaptação dos quadros do Referencial Curricular de Ciências- Física/Química/ Biologia da Fundação Bradesco, p.16, 17 e 18.

Levantamento de hipóteses	- Fazer hipóteses sobre as razões que levam à utilização de diferentes materiais para diferentes funções. (3,3)
Delineamento do procedimento	- Elaborar um roteiro para encontrar a solução do problema proposto. Por exemplo, procurar características comuns de materiais que são empregados com a mesma finalidade e identificar essas características. (3,3)
Resolução experimental ou prática	- Testar materiais que possam ser utilizados para determinada finalidade, por exemplo, em isolamento térmico, na construção de móveis, em recipientes para armazenagem de líquidos. (3,3)
Análise dos resultados	- Identificar propriedades de materiais indispensáveis para o uso dos mesmos. (3,3)
Conclusão	- Comparar os resultados encontrados pela classe. (3,3) - Reconhecer propriedades tais como transparência, dureza, condutibilidade térmica e elétrica, permeabilidade. (3,3) - Relacionar os resultados encontrados com bibliografias sobre essas propriedades. (3,3)

Na dimensão da **ação em contexto** temos:

Classe	- Conhecer as propriedades dos materiais que fazem parte do cotidiano de sua sala de aula e utilizar tal conhecimento para preservá-los da melhor forma possível. (3,3)
Escola	- Participar de eventos da escola, tais como "semanas culturais", com apresentação de trabalhos que envolvam o uso consciente e responsável de materiais. (3,2)
Sociedade	- Contribuir para a otimização do uso de materiais, evitando desperdícios, uso incorreto, buscando e trocando continuamente informações com os demais membros de sua comunidade. (3,3)

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DE CIÊNCIAS POR SÉRIE

Nem todos os temas e relações mostrados no Quadro 1 são trabalhados em todas as séries. Alguns são mais apropriados para uma série em particular, enquanto outros podem ser tratados em várias séries com níveis e abordagens distintos, dependendo dos objetivos que se pretende atingir. Entretanto, os conteúdos de todas as células deveriam ser estudados pelo menos uma vez durante o curso de Ciências, de 5ª. a 8ª. séries.

Uma exemplificação da matriz temática bi-dimensional, mostrada no Quadro 1, é apresentada a seguir, com os objetivos educacionais para o ensino de Ciências na 5ª. série⁶.

V I D A (1)	Vida e Ambiente (1,2)	- Compreender o ambiente como um todo integrado e dinâmico onde estão presentes fatores vivos e não vivos. - Perceber, por observação de ambientes próximos, reproduções ou descrições de diferentes ambientes, as características que são comuns a todos e aquelas que são específicas de cada um deles. - Reconhecer que os seres vivos estão inseridos em um ambiente onde interagem com outros seres vivos e com os fatores não-vivos formando um ecossistema. - Desenvolver noções sobre a localização geográfica, a importância e a biodiversidade dos principais ecossistemas brasileiros.
-------------------------	--------------------------------	--

⁶ O quadro que segue encontra-se do Referencial Curricular da Fundação Bradesco.

	Vida e Água (1,5)	- Reconhecer a importância da água nos seres vivos.
A M B I E N T E (2)	Ambiente e Vida (2,1)	- Conscientizar-se da responsabilidade individual com a preservação do ambiente e a utilização de seus recursos. - Desenvolver atitudes de proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros e sua biodiversidade e defender as medidas de proteção ambiental. - Valorizar as formas conservativas de extração, transformação e uso dos recursos naturais e o papel dos avanços científicos na vida moderna.
	Ambiente e Ambiente (2,2)	- Compreender que a ocupação desordenada dos espaços urbanos e a utilização descontrolada dos recursos naturais podem trazer graves conseqüências para os ecossistemas.
	Ambiente e Saúde (2,6)	- Conhecer as doenças transmitidas pelo solo contaminado.
	Ambiente e Transporte (2,8)	- Conhecer as formas naturais de transporte de materiais como pólem, poeira, poluição.
M A T E R I A I S (3)	Materiais e Vida (3,1)	Investigar de onde provêm alguns dos materiais que utilizamos: açúcar, couro, óleos comestíveis, metais, sal de cozinha.
	Materiais e Materiais (3,3)	- Relacionar o uso cotidiano de diferentes materiais com suas propriedades: transparência, dureza, cor, brilho, elasticidade, condutibilidade térmica etc. - Agrupar diferentes materiais de acordo com suas propriedades, percebendo que o resultado da classificação depende do critério adotado e das condições em que cada material é considerado. - Caracterizar misturas de substâncias e diferenciá-las de substâncias puras por meio de suas propriedades. - Separar componentes de misturas por meio das propriedades de seus componentes (ex: separação do lixo - coleta seletiva). - Reconhecer sinais de transformações químicas que ocorrem no dia-a-dia: deterioração de alimentos, ferrugem, preparo de alimentos, combustão.
E N E R G I A (4)	Energia e Vida (4,1)	- Identificar, entre os produtos eletrodomésticos utilizados nas residências, aqueles que mais consomem e que menos consomem energia elétrica.
	Energia e Materiais (4,3)	- Comparar combustíveis utilizados como fontes de energia térmica e luminosa em residências (eletricidade, GLP, lenha, carvão, parafinas), quanto ao custo e cuidados com o uso.
	Energia e Energia (4,4)	- Reconhecer a utilização de diferentes tipos de energia no dia-a-dia: sonora, luminosa, térmica, de movimento.
	Energia e Comunicação (4,7)	- Estimar o consumo de energia em aparelhos de comunicação e informação.
	Água e Vida (5,1)	- Compreender que a existência natural de água nos três estados físicos é fundamental para a existência de vida no planeta.

Á G U A (5)	Água e Ambiente (5,2)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer que a água no planeta está constantemente mudando de estado físico e de lugar. - Representar, por meio de desenhos, esquemas ou textos discursivos, o ciclo hidrológico do planeta.
	Água e Material (5,3)	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar propriedades da água nos três estados físicos. - Nomear e descrever os processos de mudança de estado da água. - Reconhecer as mudanças de estado em situações do cotidiano.
	Água e Energia (5,4)	Identificar a participação da energia nas mudanças de estado físico
	Água e Água (5,5)	Comparar algumas propriedades da água com as de outros líquidos: volatilidade, temperatura de fusão, temperatura de ebulição, poder solvente.
	Água e Saúde (5,6)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer algumas das características necessárias para que a água possa ser considerada potável: límpida, com sais minerais e sem microorganismos causadores de doenças.
	Água e Transporte (5,8)	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as principais doenças transmitidas por água contaminada e propor formas de evitá-las.
S A Ú D E (6)	Saúde e Ambiente (6,2)	<ul style="list-style-type: none"> - Associar a saúde humana individual e coletiva às condições adequadas de saúde e integridade do ambiente em que vive. - Valorizar a higiene ambiental para a manutenção da saúde. - Relacionar o lixo com a poluição da água, do ar e do solo. - Interessar-se pela coleta e destino do lixo, analisando as implicações das diferentes destinações. - Reconhecer a necessidade da coleta seletiva do lixo, da reciclagem e reaproveitamento de materiais. - Compreender as vantagens e os problemas das formas de reaproveitamento do lixo.
	Saúde e Água (6,5)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância do saneamento público. - Conhecer o sistema de tratamento de água de sua cidade por meio de visitas, vídeos ou relatos escritos. - Esquematizar o tratamento da água realizado nas estações de tratamento e explicar a função de cada etapa. - Comparar formas de tratamento da água nas residências. - Conhecer a porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário, classificando os diferentes tipos.
C O M U N I C A Ç	Comunicação e Energia (7,4)	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a função da energia elétrica em aparelhos audiovisuais. Identificar o papel da antena.
	Comunicação e Comunicação (7,7)	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os diferentes aparelhos domésticos que servem para comunicar e guardar informações, como foto, jornal, telefone, filme, CD e DVD. - Identificar os diferentes processos de codificação e de armazenamento de informações utilizados pelo homem ao longo da história: figuras rupestres, hieróglifos, pinturas, fotografias etc. - Identificar diferenças entre eles e os atuais meios de armazenamento, em termos de movimento, som e imagem.

Ã O (7)	Comunicação e Transporte (7,8)	- Identificar os diferentes meios de transporte/envio de informação, antes da invenção da eletricidade.
T R A N S P O R T E (8)	Transporte e Vida (8,1)	- Reconhecer e praticar as regras de trânsito, como pedestre – atravessar a rua com cuidados devidos, atravessar em faixas de pedestres, obedecer a semáforos.
	Transporte e Comunicação (8,7)	- Reconhecer os códigos de trânsito: placas e semáforo. - Reconhecer as placas de identificação do material transportado (explosivo, radioativo etc).
	Transporte e Transporte (8,8)	- Identificar os atuais tipos de transportes de pessoas e de carga e a ordem de grandeza de suas velocidades. - Identificar as mudanças nos meios de transporte na história, em termos de velocidades e de capacidade.
U N I V E R S I D A D E (9)	Terra e Universo e Ambiente (9,2)	- Relacionar o fenômeno dia e noite com a rotação da Terra. Compreender o significado de tempo físico. Identificar diferentes relógios como relógio de sol, de água ou areia e os atuais, em termos de precisão. - Localizar historicamente o aparecimento de diferentes relógios.
	Terra e Universo e Terra e Universo (9,9)	- Reconhecer o formato da Terra e compreender a questão da verticalidade relativa. Reconhecer a existência da força gravitacional, dirigida para o centro da Terra. - Compreender o modelo de estrutura da Terra, identificando as características das diferentes camadas.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A matriz temática representada no Quadro 1, também foi utilizada⁷ na definição de objetivos do ensino das Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental da 1^a. a 4^a série. Para essas etapas da educação básica, nem todos os conteúdos das células foram trabalhados, significando que os temas devem ser tratados com menor complexidade, devido a um menor número de relações ou conexões possíveis de serem estabelecidas com estudantes desse nível de ensino.

O que apresentamos nesse trabalho é um exemplo de construção de matriz temática. O professor de Ciências pode construir uma outra matriz de temas ou utilizar os mesmos temas alterando as conexões entre eles em função dos diferentes objetivos. Pode-se ainda construir outras redes de significados, por exemplo, utilizando como nós competências e habilidades das dimensões que definem os objetivos educacionais mais amplos.

Para se ter uma visão geral da proposta seria interessante uma leitura e análise dos quadros elaborados para as outras séries; entretanto julgamos que os exemplos aqui apresentados evidenciam as principais características de nossa proposta de ensino de Ciências.

⁷ O Referencial Curricular de Ciências para a Educação Infantil e o Ensino de 1^a. a 4^a. séries do Ensino Fundamental, das Escolas da Fundação Bradesco, foi também elaborado utilizando a mesma matriz.

REFERÊNCIAS

- ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. *A didática das ciências*. Campinas: Papirus, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Fundamental – Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio –*. Brasília: MEC/SEMET, 1999.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2003.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MACHADO, Nilson José. *Epistemologia e Didática - as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez, 1995.
- OLIVEIRA, Rebeca V. B. Cardoso de. *Formação Continuada de Professores e Mudanças nas Formas de Estruturar a Mecânica Clássica*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF/FE/USP, 1999
- PREGNOLATTO, Yukimi. H.. *A eletrostática: o conhecimento possível e o conhecimento aprendido*. Tese de doutorado. São Paulo: FEUSP, 1994
- SALÉM, Sônia. *Estruturas conceituais no ensino de Física – uma aplicação à eletrostática*. Dissertação de mestrado. São Paulo: IF/FE/USP, 1986.