



## **MAPAS DO CONHECIMENTO COM RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS<sup>1</sup> APLICADOS À COAPRENDIZAGEM BASEADA EM COINVESTIGAÇÃO<sup>2</sup>**

*Alexandra Okada*

### **1. INTRODUÇÃO: MAPEAMENTO COGNITIVO COM RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS**

O acesso à informação em diversos formatos pela via das tecnologias digitais tem sido cada vez maior nas mais variadas áreas que se convergem com advento da Ciberultura: comunicação, entretenimento, educação, trabalho incluindo formação profissional. Repositórios coletivos abertos de conteúdos tanto acadêmicos quanto de multidões de usuários têm crescido rapidamente. O número de comunidades online que produzem e compartilham conhecimentos tem aumentado rapidamente em vários espaços da web 2.0 tanto em AVA, Blogs, Wikis e grupos em redes sociais<sup>3</sup>. A expansão de Recursos Educacionais Abertos REA, ou seja, conteúdos, práticas, metodologias e tecnologias digitais com licença aberta, tem propiciado maior circulação do conhecimento formal científico, incluindo informal popular, e, com isso, oportunidades para mais reconstrução de conhecimentos coletivos e novas coautorias.

Neste contexto da Era do Conhecimento Coletivo Digital, novos desafios surgem para usuários da web, principalmente para professores, estudantes e pesquisadores; dentre eles, a importância de manter-se atualizado e desenvolver competências essenciais relacionadas com a construção

do conhecimento de forma colaborativa, coletiva e em rede. Com esse objetivo, a Cartografia Cognitiva é descrita como estudo que reúne diversas técnicas e tecnologias de mapeamento para representação, visualização e construção de conhecimento, tais como as descritas a seguir:

- Mapeamento conceitual: Representação de conceitos e suas relações mediante ligações hierárquicas descritas por palavras que estabelecem relações ou proposições válidas para compreensão de significados dentro de certo domínio de conhecimento (NOVAK, 1998).
- Mapeamento mental: Representação de ideias que emergem de palavras-chave e suas associações envolvendo texto, figuras e conexões espaciais com objetivo de visualizar, classificar e gerar mais ideias, informações expandindo a criatividade (BUZAN, 1993).
- Mapeamento argumentativo: Representação de raciocínio composto por uma constelação de pressupostos, razões e objeções que vão constituindo argumentos visando esclarecer ou fundamentar um determinado assunto (VAN GELDER *et al.*, 2004).
- Mapeamento dialógico: Representação da discussão por meio de um conjunto de questões ou problemas, possíveis soluções, respostas, prós e contras, anotações, referências e conclusões ou decisões. A conversa é orientada e configurada pela da visualização do próprio mapa que representa o diálogo (CONKLIN, 2006).
- Mapeamento web (rede): Representações hipermidiáticas que representam redes de informações e documentos da internet (ZEILIGER *et al.*, 2005; CHEN, 2003; DODGE e KITCHIN, 2001) ou representações de conjunto fonte de referências físicas categorizadas, tais como: livros, objetos de estudo, textos, fotos etc. (OKADA, 2006).

A Cartografia Cognitiva – arte de mapear conhecimentos – é considerada uma abordagem importante para promover aprendizagem significativa na qual coaprendizes<sup>4</sup> podem ser mapeadores de seus conhecimentos desenvolvendo diversas habilidades em várias etapas de seus projetos de investigação. O livro *Cartografia do conhecimento – software, aplicativos e técnicas de mapeamento* (OKADA, BUCKINGHAM SHUM & SHERBORNE, 2008) apresenta com detalhes vários exemplos, princípios teóricos e estudos de casos. Nessa obra mostramos vários tipos de mapas, dentre eles, destacamos neste capítulo cinco tipos que podem ser aplicados em diversas etapas de investigação, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Cartografia Cognitiva

TÉCNICAS	TECNOLOGIAS PARA REA	OBJETIVOS	HABILIDADES	INVESTIGAÇÃO
Mapas da Mente (BUZAN, 1993)	Freemind	Gerar ideias	Criatividade, imaginação e memória visual	Problematização
Mapas Web (OKADA & ZEILIGER <i>et al.</i> , 2003)	Nestor Cohere	Reunir Links	Categorização, análise e pesquisa colaborativa	Referências
Mapas Conceituais (NOVAK, 1989)	Cmap Tools	Organizar conceitos	Compreensão, descrição de conceitos	Estudo Conceitual
Mapas Argumentativos (Van GELDER 2002)	Compendium	Desenvolver Argumentações	Criticidade, justificativa e coerência argumentativa	Análise
Mapas Dialógicos (CONKLIN, 2005);	Compendium	Estruturar Discussões	Questionamento, -problematização dialógica	Síntese

Fonte: OKADA, 2006; OKADA *et al.*, 2008

Mapas bem desenhados são importantes fontes cognitivas de comunicação e reflexão, porque auxiliam as pessoas a explorarem a habilidade de identificar os elementos-chave e as conexões que poderiam passar despercebidas sem visualização gráfica (Tabela 1). A prática de mapeamento pode ajudar os usuários a mediar o processo de “abstração”, do Latim “*abstractere*”, que significa “tirar isso de”, ou seja, retirar do mundo externo, para dar concretude de volta ao mundo, mapeado, interpretado, modificado pelo pensamento crítico (OKADA, 2006). Interpretar o conhecimento a partir de mapas também ajuda os aprendizes a visualizar e identificar estruturas importantes ou passos em torno de problema-solução, tais como: generalização, enumerações, sequência, classificação e comparar e contrastar (COOK E MAYER, 1988).

Entretanto, alguns estudiosos afirmam que os mapas construídos pelos alunos são difíceis de ser compreendidos por outros alunos (MAYER, 1995) e até mesmo por docentes. Notações de representação em mapas manifestam também como restrições, apresentando limites de expressividade, e na sequência em que unidades de conhecimento podem ser expressa (SUTHERS, 2003). “Os mapas podem funcionar bem como uma ferramenta para o próprio sentido de decisões, mas não necessariamente como uma ferramenta para a representação de conhecimento de uma pessoa para outra (Zimmer)” (sublinhado por OKADA E CONNOLLY, 2008, p.12).

Nesta era da cibercultura marcada pelo conhecimento coletivo digital, surgem maiores oportunidades para construção coletiva, tornado-se um espaço propício para coaprendizagem “em” rede e “por meio” de redes, nas quais diversos usuários aprendem uns com os outros na web 2.0. Problematizações, procedimentos e soluções podem ser não somente compartilhadas, mas também construídas de modo colaborativo.

Com o rápido avanço de tecnologias para mapeamento na web 2.0, considera-se que a Cartografia Cognitiva pode ser uma estratégia importante para a coaprendizagem baseada em coinvestigação, na qual coaprendizes podem realizar investigação em conjunto via mapeamentos colaborativos. Adriessen et al. (2003) e Baker (2003) enfatizam que as discussões colaborativas de resolução de problemas e argumentativa ajudam os estudantes a escolherem as melhores soluções de problemas e coelaboração de compreensão mais profunda. Torres e Marriott (2009) reúnem vários estudos de diversos autores sobre Aprendizagem colaborativa via mapeamento conceitual. McTighe (1992:190) também aponta que o uso de representações gráficas colaborativas beneficia estudantes em pelo menos quatro ações:

- Fornecer um ponto focal para discussões em grupo, oferecendo um quadro de referência comum para pensar;
- Fornecer uma "memória de grupo" ou produto tangível de discussão coletiva;
- Encorajar os estudantes a expandir o seu próprio pensamento, considerando diferentes pontos de vista;
- Ajudar a articular diversas linhas de raciocínio tornando o processo de pensar, que é invisível, visível para todos os participantes.

O objetivo deste capítulo, portanto, é discutir fundamentos, estratégias de mediação e avaliação incluindo ideias de atividades pedagógicas para que mapas cognitivos possam ajudar aprendizes a pensar coletivamente de modo que todos os participantes possam compreender o mapeamento para coaprendizagem efetiva. Para isso, é analisado o papel dos educadores para que possam intermediar o processo de investigação com a cartografia cognitiva ajudando coaprendizes a desenvolver habilidades para consolidar a resolução interativa de problemas e construção coletiva do conhecimento com mapas cognitivos.

## **2. FUNDAMENTOS: COAPRENDIZAGEM**

O conceito de coaprendizagem – “*colearn*” (OKADA, 2010) – tem como foco a educação aberta colaborativa<sup>5</sup> online com Recursos Educacionais Abertos (REAs) na web 2.0. A coaprendizagem visa enriquecer a construção de conhecimentos decorrentes da aprendizagem formal ( no espaço da escola ou universidade) e também informal (com a vida) via o uso de inúmeros recursos, tecnologias e metodologias para ampliar a interautonomia e participação ativa

e colaborativa do aprendiz. A origem do conceito coaprendizagem – “*colearn*” – remonta às pesquisas<sup>6</sup> no Knowledge Media Institute da Universidade Aberta da Inglaterra durante o projeto OpenLearn de aprendizagem aberta colaborativa com uso de interfaces tecnológicas da web 2.0. Nesses estudos, observa-se que a educação aberta colaborativa por meio de redes sociais online têm propiciado ampla participação, coautorias, coproduções e coaprendizagens na reutilização, reconstrução de REA, visando à originalidade<sup>7</sup>.

A educação aberta colaborativa online tem sido considerada uma filosofia educacional importante para enriquecer a coaprendizagem continuada que proporcione maiores oportunidades de acesso e construção de conhecimentos via redes sociais. O rápido crescimento de REA na web 2.0 promovendo o acesso e uso livre de conteúdos e tecnologias tem favorecido a construção coletiva do conhecimento com base na reconstrução colaborativa, redistribuição compartilhada e aprimoramento contínuo. A transição da web 1.0 para web 2.0 (conforme ilustrada na Tabela 2) tem incentivado mudanças de práticas e formas de aprender visando à autonomia, coautoria e socialização. Essa transição permite uma mudança do conceito de aprender via recursos digitais “elearning” para coaprender via web 2.0 “colearning 2.0”. (OKADA, 2010; OKADA, 2011).

Tabela 2 – Comparativo de mapeamentos na web 1.0 versus web2.0

	WEB 1.0	WEB 2.0
Mapeamento	Individual	Colaborativo
Foco	Informacional	Construção coletiva
Conteúdo	Gerado por Professores	Gerado por qualquer usuário
Formato	Limitado – páginas web ou arquivos para impressão	Aberto e diversificado – podendo incluir som, vídeo, animações...
Recursos	Navegadores	Aplicações Diversas e Abertas
Tecnologias	Informação e comunicação	Conhecimento e de redes sociais
Acesso	Leitura	Edição com Autoria Compartilhada
Exemplos	Mapas Conceituais em Enciclopédias	Vários tipos de Mapas em Wikis, blogs, lms, ...
Características	Imagem ou hipertexto	Espaços abertos para download, reedição e remixagem
Aprendizes	Leitores passivos	Comunidades de Coautores

Fonte: OKADA 2011

A aprendizagem aberta via mídias colaborativas tem potencializado as práticas educacionais em uma dimensão mais significativa na qual coaprendizes podem guiar seu processo de aprendizagem de forma crítica, colaborativa e transformadora. Nossos estudos permitem enfatizar que esta autogestão da aprendizagem via espaços abertos colaborativos inclui não apenas a

aprendizagem coletiva das redes sociais, mas também a aprendizagem personalizada centrada no aprendiz ativo crítico (OKADA *et al.*, 2009). Nesse sentido, práticas educacionais via web 2.0 reconhecem aprendizes como agentes transformadores, a natureza emergente e colaborativa da aprendizagem e o conhecimento compartilhado e aplicado em situações vivas e contextos reais.

No entanto, apesar da evolução da web 1.0 para web 2.0, (O'REILLY, 2005), o simples uso de interfaces desta segunda geração da web não garante avanços ou inovações nas práticas educacionais. Muitas interfaces da web 2.0 são subutilizadas quando os referenciais adotados são baseados ainda na concepção adquirida da web 1.0, caracterizada pelas interfaces de acesso e navegação, tecnologias de informação e comunicação, e aprendizagem eletrônica (elearning) restrita ao “uso” e “consumo” de recursos digitais. A web 2.0 que surge para romper este velho paradigma de “transmissão” e “passividade”, é caracterizada por tecnologias do conhecimento e de redes sociais com interfaces abertas para colaboração, coconstrução, coautoria, coparceria e conhecimento coletivo. No entanto, para efetivar a quebra da educação focada no instrucionismo destacamos a importância de inovar o conceito de aprendizagem eletrônica “elearning” mediante o conceito de coaprender via web 2.0 “colearn” (OKADA, 2011).

A coaprendizagem via práticas educacionais abertas com REA vem enfatizando a socialização do conhecimento coletivo como uma construção social (BRUFFEE, 1999) aberta, na qual usuários podem atuar como “coautores críticos”, expandir suas redes sociais e integrar aprendizagem, pesquisa e formação de forma aberta (Tabela 3).

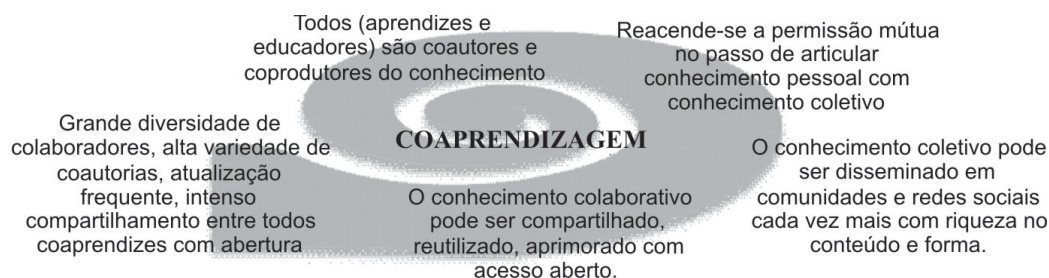
Tabela 3 – Comparativo de Abordagens Educacionais

	ENSINO TRADICIONAL FECHADO	COAPRENDIZAGEM ABERTA COM REA
Noção básica	Programa curricular impresso, livro texto, leitura complementar.	Rede web, múltiplos formatos, materias em vários canais, grande diversificação, variedade de interfaces digitais.
Papel do Educador	Instrutor, detentor do conhecimento.	Facilitador da aprendizagem, mentor, gestor do contexto de aprendizagem aberta.
Papel do Aprendiz	Receptor e reproduzidor de conhecimentos.	Agente ativo, social, colaborativo, coautor e cogestor do seu próprio processo de aprendizagem.
Status do Conteúdo	Material educacional prescrito e preestabelecido pelo currículo.	Conteúdo flexível selecionado e compartilhado dentro de contextos específicos de aprendizagem.
Autoria	Poucos profissionais autores.	Diversos autores, incluindo profissionais, e múltiplos coautores educadores e aprendizes.
Copyright	Rígido, direitos reservados, materiais institucionais.	Licenças Abertas (ex. creative commons)
Design Educacional	Criação, Montagem, publicação, distribuição em massa.	Criação Colaborativa – Compartilhamento – Reutilização – Aprimoramento Coletivo – Acesso Aberto.

	ENSINO TRADICIONAL FECHADO	COAPRENDIZAGEM ABERTA COM REA
Contexto	Desconectado do processo de aprendizagem.	Aprendizagem Aberta com investigação, situações contextualizadas no mundo real e interdisciplinar.
Acesso	Restrito, registro, autenticação.	Acesso aberto, coletivo ou individual.
Recursos Educacionais	Unidades estáticas, baixa granularidade, pouca atualização.	Alta granularidade, diversidade, variedade, atualização frequente, busca e compartilhamento automático.
Tecnologias	Tecnologias desktop, e aplicações eletrônicas individuais.	Wikis, Weblogs, Redes Sociais, RSS feeds, peer-to-peer content bookmark sharing, social networking...
Avaliação	Por disciplina e realizados por especialistas da área.	Realizado por comunidades de prática, aprendizes e educadores.

Fonte: OKADA, 2011

**Figura 1 – Espiral da Coaprendizagem (OKADA, 2010)**



### 3. COAPRENDIZAGEM BASEADA NA COINVESTIGAÇÃO

A investigação é um processo contínuo de levantar questões importantes coletivamente, integrando informações relevantes, e gerar linhas aceitáveis de raciocínio fundamentada em premissas científicas e órgãos de conhecimento (VERMAN, 2003). Tal processo realizado coletivamente – coinvestigação – torna-se ainda mais complexo. A intermediação pedagógica torna-se essencial. Os professores precisam oferecer suporte aos alunos com estratégias, ferramentas e orientação, ajudando-os a aplicar o que sabem e conceitos que estão aprendendo em atividades baseadas problemas (EDELSON, 1997; HMELO-SILVER, DUNCAN e CHINN, 2007, TRACTENBERG *et al.*, 2009). Esse processo requer e propicia o desenvolvimento de habilidades essenciais na investigação de problemas:

1. Formular questões científicas.
2. Selecionar informações relevantes e evidência.



3. Descrever explicações com base em evidência.
4. Conectar conhecimentos nas explicações.
5. Comunicar conclusões com justificativas

Com a prática do mapeamento coletivo na investigação colaborativa, coaprendizes podem desenvolver tais habilidades gradualmente e realizar etapas da investigação com maior autonomia. Com base na descrição de Tafoya (1980), a Tabela 4 adaptada descreve quatro tipos de coaprendizagem baseada na coinvestigação com base em diferentes níveis de interautonomia dos coaprendizes.

Tabela 4 – Coaprendizagem baseada em coinvestigação adaptado por Okada com base em (TAFOYA *et al.*, 1980).

NÍVEL	COINVESTIGAÇÃO	PROBLEMA	PROCEDIMENTO	SOLUÇÃO
1	Verificação	Professor	Professor	Professor/coaprendizes
2	Estruturada	Professor	Professor/coaprendizes	Coaprendizes
3	Orientada	Professor/coaprendizes	Coaprendizes	Coaprendizes
4	Aberta	Coaprendizes	Coaprendizes	Coaprendizes

No primeiro nível básico “coinvestigação-verificação”, o professor exerce um papel central na definição do problema, na indicação do procedimento e no acompanhamento passo a passo da solução. Os coaprendizes são guiados para verificar e compreender não somente o conteúdo sugerido a ser mapeado, mas também o próprio processo do mapeamento da investigação. A proposta é possibilitar que eles reflitam em perguntas sugeridas pelos educadores. Além disso, com métodos também previamente estabelecidos, a intenção é guiá-los para que possam executar passo a passo um caminho também já proposto para solução. Nesse processo, o educador pode observar se os aprendizes podem prosseguir para um nível mais avançado de investigação.

No segundo nível, “coinvestigação-estruturada”, o professor tem um papel central inicial de tal modo que vai se reduzindo no final visando oferecer oportunidade de autonomia dos coaprendizes na resolução de problemas. O objetivo de coaprendizagem é propiciar aos estudantes a experiência de conduzir investigações ou praticar habilidades específicas de investigação, tais como a coleta e análise de dados. A intermediação pedagógica é essencial de tal modo que os coaprendizes possam realizar suas próprias conclusões e apresentar suas soluções.

O terceiro nível é a “coinvestigação-orientada”, em que a questão e o processo ainda são fornecidos pelo professor. Os estudantes, no entanto, são incentivados a gerarem uma explicação



apoiada pelas evidências que coletaram. O professor oferece aos coaprendizes apenas a questão de pesquisa, e então suporte para que eles próprios possam projetar o procedimento (método) para testar a sua questão e as explicações resultantes com apoio, orientação ou tutoria.

O quarto nível, mais avançado, é o da “investigação aberta”; nele os estudantes têm a oportunidade de agir como cientistas, derivando perguntas, concepção e realização de investigações, bem como comunicar os seus resultados. Esse nível requer raciocínio científico experiente e competências de domínio dos coaprendizes.

A intermediação docente, tanto para suporte como para avaliação, é fundamental para que os coaprendizes possam avançar no processo e aprimorar etapas por eles realizadas. A Tabela 5 a seguir destaca a ação docente com o do suporte oferecido para desenvolver cinco habilidades-chave nos vários níveis de investigação com base em Beerer & Bodzin (2003).

Tabela 5 – Habilidades cognitivas para coinvestigação

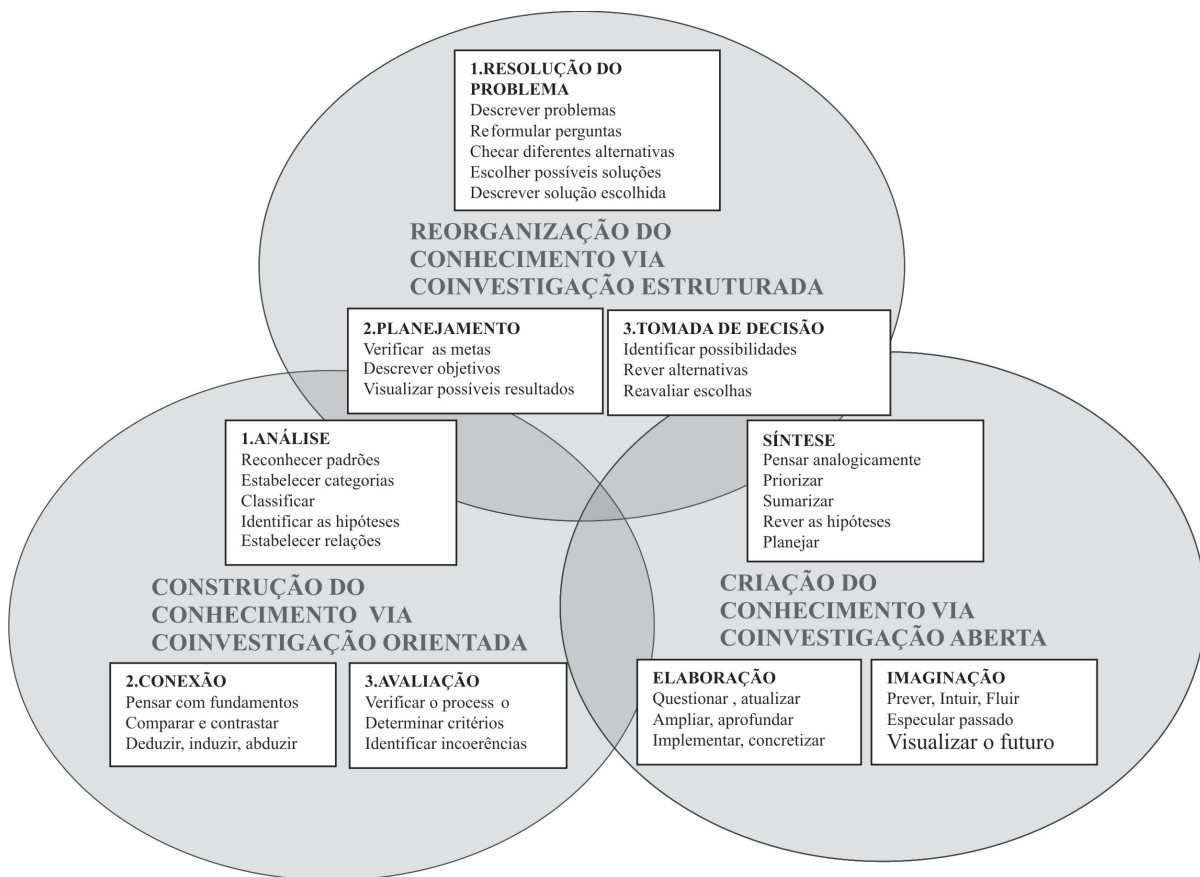
	HABILIDADES COGNITIVAS PARA COINVESTIGAÇÃO				
Nível	1. Formular questões científicas	2. Selecionar informações relevantes & evidência	3. Descrever explicações com base em evidência	4. Conectar conhecimentos nas explicações	5. Comunicar conclusões com justificativas
1.Verificação	Refletir e escolher questões propostas com suporte	Interpretar análise proposta com dados, critérios oferecidos com suporte	Aplicar evidência já apresentada para descrever explicações com suporte	Selecionar fontes apresentadas e aprofundar explicações com suporte	Aplicar passos e procedimentos para comunicação científica
2.Estruturada	Especificar ou aprofundar questões propostas com suporte	Analisar dados propostos com base em critérios sugeridos com suporte	Reunir evidência necessária com suporte para estabelecer explicações	Buscar fontes sugeridas para trazer novas e aprofundar explicações com suporte	Comunicar explicações com base em argumentos desenvolvidos com suporte
3.Orientada	Partir das questões propostas para trazer outras mais relevantes com suporte	Coletar dados verificar critérios sugeridos para realizar análise	Integrar evidência necessária para formular explicações	Conectar fontes sugeridas e novas para aprofundar explicações	Criar e Apresentar explicações com base em argumentos próprios
4.Aberta	Estabelecer questões relevantes	Determinar critérios para análise de dados e coletar evidência	Formular explicações com evidência que sejam suficiente	Buscar e examinar outras fontes para esclarecer explicações	Desenvolver raciocínio argumentativo para comunicar explicações

Fonte: Okada (2008)

Para propiciar que coaprendizes possam desenvolver mapeamentos em etapas específicas para reforçar sua autonomia, os mapas cognitivos podem ser usados para representações gráficas do conhecimento e suas inter-relações com vistas à originalidade, ou seja, desenvolvimento da pesquisa científica visando à autoria com inovação.

Com base nos estudos de Jonassen (2000) e Okada (2008, 2009), a Figura 1 apresenta outra forma para destacar as habilidades de coinvestigação e mapeamento necessárias com destaque nos três últimos níveis de coinvestigação. Desse modo, educadores podem concentrar-se em grupos específicos de habilidades conforme o nível de coinvestigação a ser trabalhado pelos coaprendizes e, assim, refletir sobre seu papel para realizar a intermediação pedagógica.

**Figura 2 – Habilidades que podem ser adquiridas com mapas para construção do conhecimento**



Fonte: OKADA, 2008

Na coinvestigação estruturada, o papel docente é oferecer um ou mais problemas, auxiliar estudantes na escolha de procedimentos e, principalmente, possibilitar que coaprendizes possam reorganizar conhecimentos – tanto os existentes como os recém-incorporados – de tal forma solucionar suas investigações e justificá-las de modo coerente. Para que os coaprendizes trabalhem com foco em “solução”, é importante que eles:

1. Demonstrem entendimento do problema, mapeando a questão de investigação e se necessário reformulando com suas próprias palavras, conectando as alternativas, destacando as escolhas e descrevendo a solução com argumentos e evidência.
2. Compreendam o planejamento do processo, estabelecendo ligações de modo claro entre as metas, os objetivos e possíveis resultados.
3. Possam tomar suas próprias decisões com base na visualização gráfica de possibilidades, revisão de alternativas e reavaliação de escolhas.

Na coinvestigação orientada, o papel docente é oferecer caminhos para a problematização, principalmente oferecer suporte para que os estudantes possam construir conhecimentos com base em suas habilidades de escolher procedimentos e conectar conhecimentos prévios com novos, de analisar os dados relevantes, e possam elaborar suas próprias conclusões de suas investigações. Para que os coaprendizes trabalhem com foco em “procedimentos”, é importante que eles:

1. Escolham e compreendam a metodologia de análise a ser trilhada, mapeando padrões, classificando e agrupando dados em categorias, destacando hipóteses e estabelecendo relações.
2. Estabeleçam conexões entre dados relevantes comparando ou contrastando dados, incluindo fundamentos que possam auxiliar na dedução, indução e abdução.
3. Avaliem justificativas visualizando o processo, revisando os critérios e argumentos, discutindo e identificando as incoerências.

Na coinvestigação aberta, o papel docente é de mentoria, para propiciar que os coaprendizes possam ampliar os conhecimentos existentes sobre um tema a tal ponto que possam trazer novas questões e problematizações para criarem novos conhecimentos. Trata-se de um grande desafio, pois é necessário domínio das etapas anteriores e do próprio tema a ser investigado. Para que os coaprendizes trabalhem com foco em “problema”, é importante que eles:

1. Elaborem a síntese do assunto investigado por meio do mapeamento do estado-da-arte, priorizando elementos significativos que podem ser foco de novos questionamentos, reflexões e elaborações de novas hipóteses.
2. Visualizem oportunidades de problematização decorrentes não só de curiosidades, e observação, mas da ampliação e aprofundamento do conhecimento sobre o assunto a ser investigado
3. Discutem o assunto de forma fluente, propiciando criatividade e imaginação de modo que possam enriquecer problematizações com base em previsões, intuições, tendências.

#### **4. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA AUXILIAR NO MAPEAMENTO**

Os educadores exercem um papel importante de intermediador do processo, auxiliando no registro e na geração de novas ideias dos aprendizes. O mapa inicial pode ser criado tanto num quadro na parede, num tapete no chão da sala, como também na tela do computador, para que todos possam ver e participar. Para isso, algumas perguntas listadas abaixo podem auxiliar os educadores na observação e no acompanhamento dos mapas dos aprendizes, de modo a incentivar que o aprimoramento seja feito pelos próprios aprendizes:

- As palavras-chave reunidas fazem parte do contexto familiar de todos os alunos?
- Existe algum tópico já registrado no mapa que pode ser talvez desconhecido para alguns dos colegas ou algum termo que deve ser mais esclarecido com exemplos?
- Algum item já registrado no mapa pode gerar perguntas para os colegas trazerem mais informações?
- É possível incentivar colegas a trazerem perguntas sobre as ideias iniciais que foram já anotadas? (por exemplo: O quê? Para quê? Por quê? Onde? Como? Quando? Quem?).

Cassata-Widera (2008) destaca que o uso de fotografias ou figuras em conjunto com texto proporciona um meio visual para estimular a pré-leitura. O mapeamento de conteúdos em vários formatos podem favorecer a descrição das relações entre os conceitos. A visualização de imagens com palavras facilita a compreensão de significados selecionados no mapa. Os mapas utilizados neste cenário são variados:

- Mapa simples com poucos itens pode ser usado para iniciar o diálogo e ser um ponto de partida para registrar os conhecimentos iniciais dos alunos sobre o tema por meio de conversa sobre o assunto. À medida que os alunos falam novos conceitos, o educador pode trazer a imagem correspondente para o mapa.
- Após as ideias dos alunos terminarem, o educador pode mostrar, ou sortear grupo de figuras que pode ou não ser agregados ao mapa, e convidar os alunos a incluírem ou não as imagens no mapa e explicar o motivo.
- No término da atividade os alunos podem descrever o conteúdo construído do mapa mediante uma apresentação oral, escrita ou cênica.

O uso de rubricas para avaliação de mapas, que podem ser realizados pelo grupo de forma colaborativa, pode ser também uma estratégia útil.

Tabela 6 – Avaliação de mapas cognitivos para coinvestigação

ETAPAS	RÚBRICAS	QUESTÕES PARA AVALIAR O CONTEÚDO DOS MAPAS
Referências	Relevância	• O seu mapa indica referências relevantes?
	Quantidade	• O seu mapa mostram referências suficientes para iniciar o seu estudo?
	Organização	• As suas referências estão bem organizadas por categoria?
Estudo Conceitual	Conceitos-chave	• O seu mapa apresentar conceitos relevantes?
	Conexões	• As conexões entre conceitos-chave estão bem descrita?
	Compreensão	• O seu mapa permite entender o conteúdo?
Análise	Fundamentação	• O seu mapa apresenta bons argumentos?
	Estrutura	• O seu mapa está bem estruturado para visualizar evidências?
	Visão Crítica	• O seu mapa integrar diferentes pontos de vista?
Síntese	Clareza	• Seu mapa está claro para você escrever sobre sua solução?
	Conexão	• Seu mapa apresenta conexões claras sobre hipótese, objetivos, fundamentos, argumentos, resultados e evidência?
	Entendimento	• O seu mapa ajudar a escrever o seu entendimento sobre o assunto?

Fonte: Okada, 2006

Na seção 5 são apresentadas cinco modelos de atividades com base nos exemplos do já referido livro (OKADA, 2010). A estrutura destas atividades pode ser aplicada para que docentes

possam criar outras atividades em outros contextos com aprendizes de outras faixas etárias.

O conjunto dessas cinco atividades pode ser usado de modo integrado em projetos de investigação-verificação. A atividade proposta é explorar o tema propriedade dos materiais para que conhecimentos, observações e manipulação de materiais possam ser aplicados na resolução da investigação.

Educadores podem readaptar as sugestões propostas e estabelecer qual o caminho para propiciar que os coaprendizes possam familiarizar-se com as técnicas de mapeamento e software. Embora os exemplos tenham sido realizados com diferentes aplicativos, o objetivo inicial é conhecer a técnica de mapeamento. Portanto, o mapa pode ser feito inicialmente no quadro para que todos possam contribuir e também podem usar o software.

## 5. EXEMPLOS DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS PARA MAPEAMENTO

### **A1: Projeto Investigação-Verificação: Exploração de informações**

**Tema:** Vamos criar um brinquedo?

**Tópico I:** Propriedades dos materiais

**Técnica de Mapeamento:** Mapa Mental

**Idade:** 9 a 10 anos

#### **Objetivos de aprendizagem:**

- Compartilhar o maior número possível de informação sobre propriedades dos materiais.
- Adquirir novos significados, por exemplo, classificação dos materiais de acordo com suas características.
- Observar visualmente ideias já apresentadas com a manipulação de objetos.
- Colaborar com novas informações.

#### **Questões iniciais:**

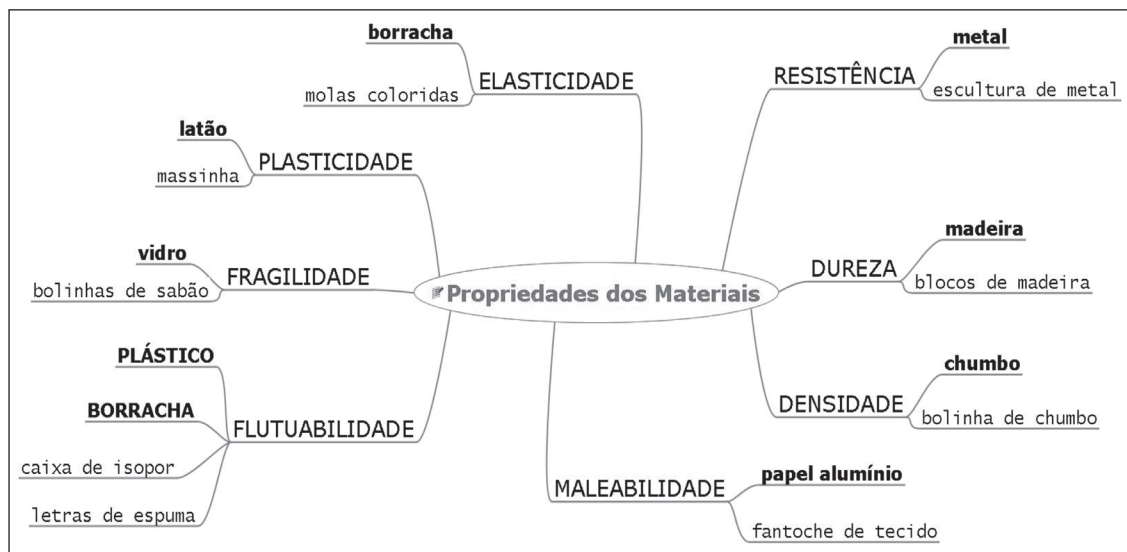
- Após pesquisar, observar e manusear estes diferentes materiais, quais são as principais propriedades/características identificadas?

#### **Sugestões para iniciar o mapeamento:**

- Convidar as crianças para registrar o assunto principal no centro.
- Propor para as crianças registrarem as propriedades e exemplos usando palavras-chave.
- Sugerir que elas incluam os tópicos principais com letra maior e os itens relacionados conectados com linhas num fonte de letra menor.

## Exemplo Inicial:

Figura 3 – Mapa mental no freemind sobre propriedade dos materiais dos nossos brinquedos



**Problematização:** Com base no interesse dos aprendizes e do currículo, os docentes podem estabelecer questões científicas para que os coaprendizes possam conectar com o mapa. Eles podem fazer escolhas de perguntas que têm interesse em grupos para as etapas seguintes.

## A2: Projeto Investigação-Verificação: Organização de fontes de referência

**Tema:** Vamos criar um brinquedo?

**Tópico II:** Ilustrando os materiais

**Técnica de Mapeamento:** Mapa Web

**Idade:** 9 a 10 anos

### Objetivos de aprendizagem:

- Procurar exemplos sobre um determinado tema.
- Compartilhar material de pesquisa em diferentes formatos.
- Definir colaborativamente palavras-chave para organizar material encontrado.
- Classificar material encontrado de acordo com as categorias estabelecidas coletivamente.

### Questões iniciais para iniciar um diálogo com as crianças:

- Quais os materiais que podem ser utilizados na construção de objetos?
- Quais os materiais de sucata que você tem em casa?
- Quais os materiais que poderiam ser usados na construção de um brinquedo?

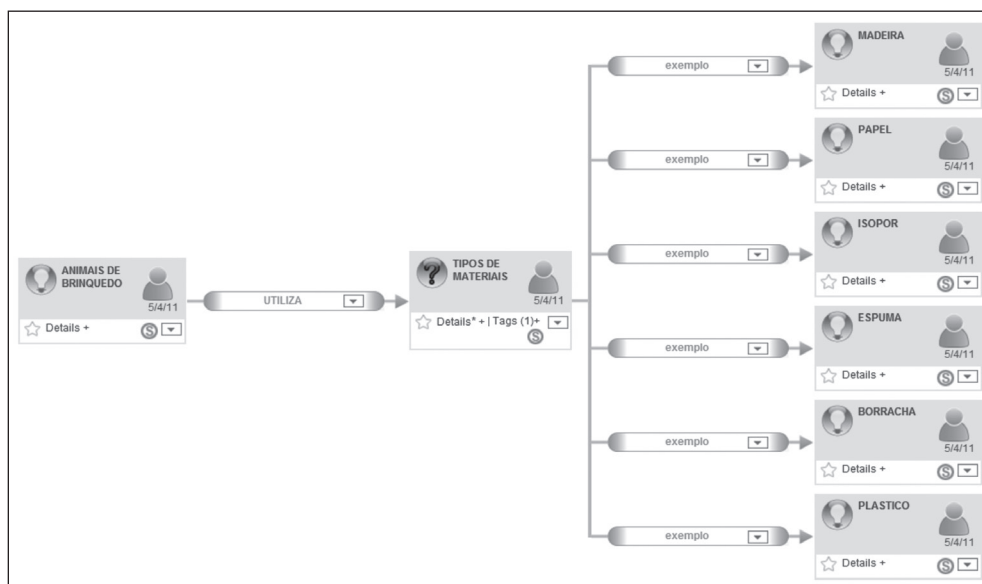


### Sugestões para iniciar o mapeamento:

- Convidar as crianças para procurar informações sobre tipos de materiais na web.
- Convidar as crianças para agrupar fontes de informação (pdf, doc, site, ... ) de acordo com as categorias tipos de materiais.
- Propor para as crianças incluírem fontes de referências na web sobre os exemplos encontrados, tais como: textos, figuras, fotos e vídeos.

### Exemplo:

**Figura 4 – Mapa web sobre tipos de materiais dos nossos brinquedos no Cohere**



### Procedimentos / Referências:

Educadores podem indicar fontes de pesquisa iniciais e sugerir categorias para que cada grupo com base na sua questão de interesse possa reorganizar o mapa coletivo.

### A3: Projeto Investigação-Verificação: Classificação e descrição

**Tema:** Vamos criar um brinquedo?

**Tópico III:** Tipos de materiais

**Técnica de Mapeamento:** Mapa Conceitual

**Idade:** 9 a 10 anos

**Objetivos de aprendizagem:**

- Compartilhar conceitos já adquiridos sobre um determinado tema.
- Ampliar rede de significados sobre um determinado assunto.
- Colaborar mediante discussão coletiva.
- Descrever conceitos com exemplos e características por meio de representação visual coletiva.

#### Questões iniciais para um diálogo com as crianças:

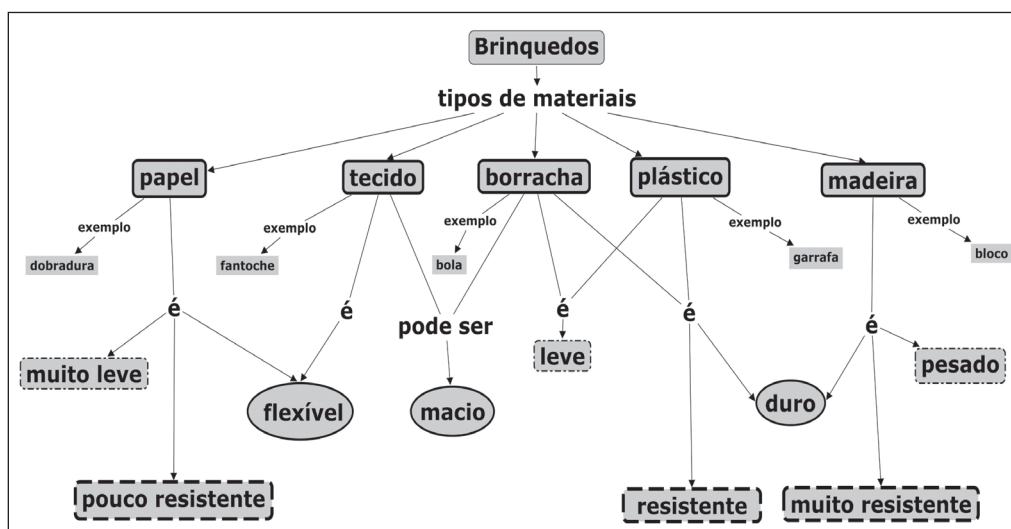
- Quais são os principais tipos de materiais que você conhece?
- Quais são as principais características destes tipos de materiais?

#### Sugestões para iniciar o mapeamento:

- Registrar os diversos tipos de materiais e se possível incluir ilustração e(ou) uma amostra.
- Convidar as crianças para incluírem as principais características dos tipos de materiais.
- Sugerir que elas registrem os conceitos-chave no topo e os conceitos relacionados embaixo e se possível destacando as categorias semelhantes com formatos similares (“tipos” em negrito, “exemplos” com fonte menor, cada grupo “propriedades” com cores diferentes ).
- Propor para utilizarem verbos, preposições ou palavras-chave para descrever todas as conexões entre os conceitos.

#### Exemplo:

**Figura 5 – Mapa conceitual no cmap sobre exemplos de brinquedos em diversos materiais**



### **Procedimentos / Estudo Conceitual:**

Com base no mapa de referência e leitura realizada, conceitos-chave podem ser apresentados para que grupos possam atribuir significados.

A4: Projeto Investigação-Verificação: Reflexão de alternativas

**Tema:** Vamos criar um brinquedo?

**Tópico IV:** Aplicação dos materiais

**Técnica de Mapeamento:** Mapa Argumentativo

**Idade:** 9 a 10 anos

#### **Objetivos de aprendizagem:**

- Elaborar justificativas.
- Compartilhar explicações que esclarecem justificativas.
- Verificar se existem opiniões contrárias e quais as possíveis justificativas.
- Escolher melhor opção e apresentar justificativas após refletir em todas as possibilidades.

#### **Questões iniciais para iniciar a argumentação:**

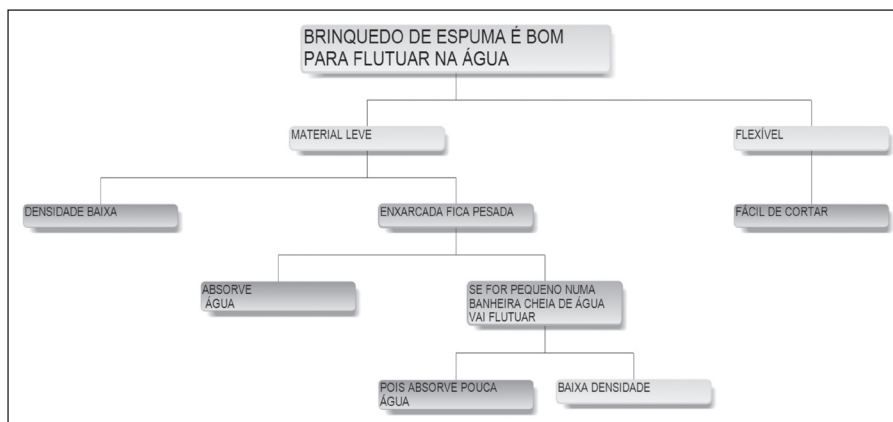
- Qual o melhor material para fazermos um animal de brinquedo que flutue na água?
- Inclua fatores que justifiquem sua resposta.
- Inclua fatores que talvez contrarie sua resposta.

#### **Sugestões para iniciar o mapeamento:**

- Registrar a questão na parte superior central num quadro e colocar a pergunta.
- Convidar todas as crianças para pensarem nas justificativas que confirmam as ideias iniciais, e registrar o texto em cor verde.
- Convidar todas as crianças para pensarem nos fatores negativos que contraria as ideias iniciais, e registrar o texto em cor vermelha.
- Convidar as crianças para apresentarem suas decisões finais com justificativa sobre a questão inicial.

## Exemplo:

**Figura 6 – Mapa argumentativo no argumentative sobre aplicação de materiais para brinquedo na água**



### Procedimentos / Análise

Com base no conhecimento adquirido com mapas anteriores, o professor pode intermediar o processo de raciocínio argumentativo sugerindo argumentos prévios e propondo que os grupos indiquem as cores (verde para prós e vermelho para contras)

## A5: Projeto Investigação-Verificação: Justificativa para resolução de um problema

**Tema:** Vamos criar um brinquedo?

**Tópico V:** Aplicação de materiais para criação de soluções

**Técnica de Mapeamento:** Mapa dialógico

**Idade:** 9 a 10 anos

### Objetivos de aprendizagem:

- Compartilhar várias alternativas.
- Elaborar justificativas que esclarecem as várias alternativas.
- Verificar se existem razões contrárias às alternativas propostas.
- Escolher melhor alternativa após refletir em todas as possibilidades favoráveis ou desfavoráveis.

### Questões iniciais para iniciar a argumentação:

- Selecione o material mais apropriado para o corpo de um robô animal.
- Inclua fatores que justifiquem cada parte de sua resposta.
- Inclua fatores que contrariam sua justificativa.

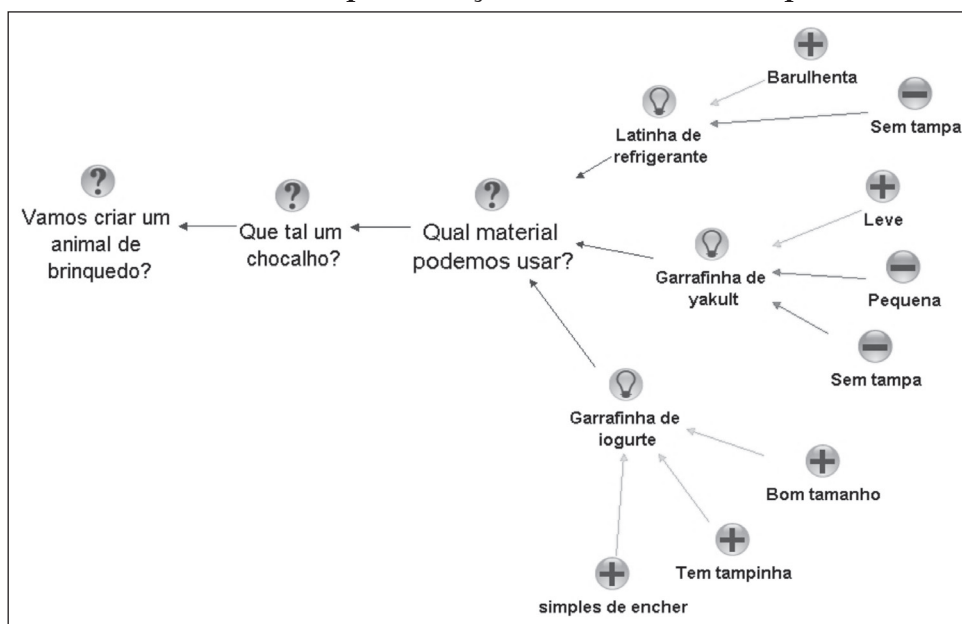
- Existe outra questão que poderia ser adicionada?

### Sugestões para iniciar o mapeamento:

- Registrar a questão na parte superior central num quadro e colocar a pergunta.
- Convidar cada criança para selecionar material mais apropriado para o corpo de um robô humano.
- Convidar cada criança para incluir justificativas em cor verde.
- Perguntar para todos se existe alguém que considera que este material não é o mais recomendado e dizer o motivo (anotar no mapa em cor vermelha).
- Convidar as crianças para apresentarem suas decisões finais com justificativa sobre a questão inicial.

### Exemplo:

**Figura 7 – Mapa dialógico no Compendium sobre materiais para criação de animal de brinquedo**



### Solução / Síntese:

Considerando os mapas anteriores (problematização, referências e estudo conceitual e análise argumentativa), os grupos podem retornar para questão-chave, selecionar soluções integrando conceitos, argumentos e exemplos.

## 6. DISCUSSÃO

A proposta deste capítulo foi discutir sobre o uso da cartografia cognitiva com REA como estratégia colaborativa em projetos de coinvestigação. Este capítulo partiu do pressuposto que quando o processo de mapeamento é realizado colaborativamente e discutido coletivamente, os coaprendizes tornam-se coautores dos mapas e, com isso, coinvestigadores em seus projetos. A compreensão coletiva é ampliada, e, por isso, os mapas de uns devem ser compreendido por outros de modo que qualquer um possa dar sua contribuição.

Há vários fatores envolvidos para a criação de mapas bem desenhados como a busca do domínio de conhecimentos por parte dos estudantes, fluência com as interfaces tecnológicas, familiaridade com técnicas de mapeamento, e feedback contínuo de especialistas sejam eles docentes, formadores e(ou) pesquisadores. Para promover a aprendizagem significativa coletiva com mapas, outros requisitos também são necessários, tais como: a colaboração entre aprendizes para releitura dos mapas; discussão da compreensão dos significados construídos em parceria; e avaliação do conhecimento construído coletivamente pelo grupo ou revisores parceiros externos. (OKADA, 2010)

Em diversos exemplos analisados em nossos estudos sobre mapas em ambientes de aprendizagem abertos indicam que aprendizes que sabem como mapear recursos abertos e redes colaborativas para aprender são aprendizes comprometidos com seu próprio processo de aprender, capazes de fazer suas próprias escolhas, ampliar seus contatos, compartilhar reflexões e experiências, obter e avaliar feedback, investigar mais ao seu redor e ir em busca de aprender não só “o quê” e “onde”, mas também “como” e “com quem”. (OKADA, 2006, OKADA, 2010). Quando os coaprendizes desenvolvem habilidades científicas nas etapas de investigação, podem então avançar para um nível mais complexo, na qual sua autonomia vai também se aprimorando. Em paralelo, quando são capazes de desenvolver também suas habilidades de mapeamento, tornam-se mais aptos a aprimorar o processo científico complexo imbricado, no qual ao chegar a uma solução, procedimentos são avaliados e inclusive a questão inicial é reformulada. Quanto mais conhecimentos os coaprendizes têm sobre assunto, maior a sua capacidade argumentativa e problematizadora.

Estudos realizados indicam também barreiras que podem ser enfrentadas pelos coaprendizes:

- Dificuldades com uso de software, equipamentos, problemas de conexão com a internet.
- Problemas com o processo colaborativo em equipe para apresentar propostas, mapear em conjunto e discutir sugestões.

- Aversão com representação gráfica, não linear, e com isso, dificuldades com a reorganização, design do mapa e também domínio do aplicativo para integrar hiperlinks imagens videos etc.

Para desenvolver bons mapas, é necessário que os aprendizes possam se acostumar a pensar graficamente, inclusive estar apto a lidar com redução do significado de conceitos em mapas e também excesso de componentes mapeados, pois mapas grandes podem ser confuso. Para isso, educadores e instituições interessadas em oportunidades num escopo internacional sobre coaprendizagem via coinvestigação, a Universidade Aberta da Inglaterra é um dos responsáveis pelo projeto financiado pela Comissão Europeia.

O projeto “WESPOT Working Environment with Social and Personal Open Tools for inquiry based learning” visa desenvolver ambiente de trabalho para aprendizagem baseada em investigação com tecnologias sociais, personalizadas, analíticas, colaborativas e móveis.

weSPOT é um novo projeto que visa propagar a pesquisa científica como a abordagem para a ciência de ensino e aprendizagem em combinação com práticas atuais, currículos e ensino. O projeto propicia a coinvestigação e construção coletiva tanto formal como informal, ou seja, visa criar oportunidades para que os coaprendizes possam interagir com suas investigações em situações do cotidiano tanto na escola como fora.

Website: <http://kmi.open.ac.uk/projects/name/wespot>

## 7. CONCLUSÕES

A construção e visualização de mapas cognitivos podem facilitar o processo de construção do conhecimento. Por meio da associação de imagens do mundo objetivo e subjetivo, as crianças podem visualizar e entender o objeto de estudo. O ato de mapear conduz aprendizes a representarem e associarem o que conhecem com o que pretendem conhecer. Com a reflexão e auto-organização de seus mapas, as crianças podem encontrar um foco e ao mesmo tempo explorar novos caminhos.

O pensamento visual é ativado e opera sobre estruturas, não apenas buscando desvelar seus elementos, mas também manipulando os componentes e suas conexões  $\frac{3}{4}$  partes da estrutura na relação um com outro. Atrás da superfície visível, o conhecimento está implícito em todas as ações da percepção.

Nesse sentido, torna-se essencial incentivar educadores e aprendizes a desenvolverem suas técnicas, estratégias e práticas de mapeamento visando comunidades colaborativas para efetivar aprendizagem significativa. Com o uso eficiente das redes, recursos educacionais abertos e



intermediação pedagógica múltipla<sup>8</sup>, os coaprendizes podem mapear com maior qualidade e com mais significado tendo em vista a construção coletiva aberta de saberes na aprendizagem, pesquisa e formação.

## REFERÊNCIAS

ADRIESSEN, Jerry; SUTHERS, Dan and BAKER, Michael. **Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments** London: Kluwer Academic Publishers, 2003.

BAKER, M.J. Computer-mediated Argumentative interactions for the co-elaboration of scientific notions (pdf). In: J. ANDRIESEN, M.J. BAKER & D. SUTHERS (Eds.). **Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning environments**, pp. 47-78. Dordrecht, The Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 2003.

BEERER, K. and BODZIN, A. Promoting inquiry-based science instruction: The validation of the Science Teacher Inquiry Rubric (STIR). **Journal of Elementary Science Education**, 15(2), 39-49. 2003

BUZAN, T. **The Mind Map book**. London: BBC worldwide, 1993.

CHEN, C. (2003). **Mapping scientific frontiers: the quest for knowledge visualization**. London: Springer.

DODGE, M e KITCHIN, R. **Mapping cyberspace**. London: Routledge, 2001.

CONKLIN, J. **Dialogue mapping: building shared understanding of wicked problems**. Wiley, Chichester. 2006

COOK, Linda K.; MAYER, Richard E. Teaching readers about the structure of scientific text. **Journal of Educational Psychology**, v.80(4), Dec 1988, 448-456. doi:10.1037/0022-0663.80.4.448

JONASSEN, D. (2000). **Computers as mindtools for schools: engaging critical thinking** Upper Saddle River, N.J: Merrill.

MCTIGHE, J.(1992). **Graphic Organizers: Collaborative links to better thinking**. In: N. DAVIDSON, N. & WORSHAM, T. (Eds.) **Enhancing thinking through cooperative learning**. New York, NY: Teachers College Press, 1992.

MEYER, D. J.(1995). **The effects of graphic organizers on the creative writing of third grade students** (MA project) Kean College, New Jersey (ERIC Document Reproduction Service No. ED380803)

NOVAK, Joseph. **Learning Creating and using Knowledge: concepts maps as facilitative tools in schools and corporations** London Lawrence Erlbaum associates Mahwah, 1998.

OKADA, A.(2006). **Cartografia Investigativa – Interfaces epistemológicas comunicacionais para mapear conhecimento em projetos de pesquisa**. Tese de Doutorado. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Abril, 2006.

OKADA, A. (2009, in press). **Eliciting Thinking Skills with Inquiry Maps in CLE**, In: TORRES, P. and MARRIOTT, R. **Handbook of Research on Collaborative Learning using Concept Mapping**, Hershey PA: Information Science Reference IGI Global.

OKADA, A. (2008). **Cartografia Cognitiva: Mapas do Conhecimento na Pesquisa, Aprendizagem e Formação Docente**. Cuiabá: Editora KCM. ISBN: 978-85-7769-043-5. Website: <<http://mapweb.org/livroOKADA>>, 2010 aprendizancas

OKADA, A. (2008). **Scaffolding School Pupils' Scientific Argumentation with Evidence-Based Dialogue Maps**. In: Okada, A.; Buckingham Shum,S and Sherborne,T. *Knowledge Cartography: software tools and mapping techniques*, London:Springer.

OKADA A. (2011). *Aprendizagem Significativa com mapas para crianças*. Cuiabá: Editora KCM.Okada, Alexandra and Connolly, Teresa (2008) **Designing Open Educational Resources through Knowledge Maps to enhance Meaningful learning**. *International Journal of Learning Technology*, 15 (7). pp. 209-220. ISSN 1477-8386

OKADA, A.; BUCKINGHAM SHUM, S e SHERBORNE,T. (2008). **Knowledge Cartography: software tools and mapping techniques** London: Springer. < <http://kmi.open.ac.uk/books/knowledge-cartography> >

OKADA, A.; BUCKINGHAM SHUM, S.; BACHLER, M. TOMADAKI, E., SCOTT, P., LITTLE A. and EISENSTADT, M. (2009, in press). **Knowledge media tools to foster social learning**. In: Hatzipanagos,S. and Warburton, S., *Social Software and developing Community Ontology*, Hershey PA: Information Science Reference IGI Global.

O'REILLY, T. **What is web 2.0? Design patterns and business models for the next generation of software**. 2005. <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>

TRACTENBERG, L., STRUCHINER, M. and OKADA, A. A case of web-based collaborative inquiry learning using OpenLearn technologies, m-ICTE2009 V International Conference on Multimedia, Information and Communication Technologies in Education. Lisbon Portugal, 2009. <<http://www.formatex.org/micte2009/book/891-896.pdf>>

TORRES, P. AND MARRIOTT,R. **Handbook of Research on Collaborative Learning using Concept Mapping**, Hershey PA: Information Science Reference IGI Global, 2009.

TAFOYA, E., SUNAL, D., KNECHT, P. **Assessing Inquiry Potential: A Tool For Curriculum Decision Makers**, *School Science and Mathematics*, 80(1) 43-48, 1980

VAN GELDER, T. J. Enhancing and Augmenting Human Reasoning. in **Evolution, Rationality and Cognition: A Cognitive Science for the Twenty-First Century**. A. Zilhão. New York: Routledge, 2005.

ZEILIGER, R., ESNAULT, L., PONTI, M. **Constructing Knowledge as a System of Relations**, in *proceedings of the IRMA International Conference, San Diego*, May 15-18, 2005, USA.

## DEFINIÇÕES E NOTAS EXPLICATIVAS

- 1 Recursos educacionais abertos – Foi criado pela UNESCO em 2002 e abrange qualquer material, tecnologias e recursos educativos oferecidos livremente na web e é aberto para qualquer usuário conforme as licenças abertas indicadas. O termo “conteúdo aberto” foi usado inicialmente por David Wiley para se referir a todos os tipos de materiais (músicas, vídeo, som e texto) que estão disponíveis para uso em um

ambiente aberto, com licença para utilização, adaptação e compartilhamento. Conteúdo aberto podem não ter necessariamente uma finalidade educativa. O conceito de REA surgiu para destacar a produção de conteúdo aberto com objetivos de aprendizagem. Principalmente com a criação da licença de uso “(cc) creative commons”, qualquer produção sob licença de uso aberto tal como (cc) na web pode ser reutilizada desde que os usuários citem os autores, respeitando assim as autorias.

- 2 Coinvestigação – Investigação colaborativa, na qual aprendizes e docentes contribuem para desenvolvimento de pesquisa científica num processo com várias etapas que inicia com a problematização, e então, prossegue com procedimentos, desenvolvimento da solução e(ou) obtenção de resultados.
- 3 Redes sociais – Refere-se à estrutura estabelecida por relações de pessoas e(ou) organizações que partilham valores e interesses em comum. As redes sociais têm se expandido muito rápido com os avanços do mundo digital. Este termo engloba rede de relacionamentos, redes profissionais, redes comunitárias, redes científicas, redes institucionais e redes políticas. Várias interfaces possibilitam a auto-organização de redes sociais, tais como ning, facebook, orkut, myspace, twitter, linkedin.
- 4 Coaprendizes – Sujeitos ativos no processo de aprendizagem colaborativa, comprometidos com sua prática, capazes de pensar planejar, executar e avaliar as etapas do processo de pesquisa e aprendizagem em conjunto.
- 5 Educação aberta colaborativa – Têm propiciado inúmeras formas de desenvolvimento e uso de recursos, tecnologias e metodologias que ampliam a autonomia e participação ativa do aprendiz. Essa diversidade de recursos e formas de produzi-los vem influenciando o modo aberto e colaborativo de conceber, planejar e implementar o currículo.
- 6 Pesquisa – É entendida tanto como processo para construção do conhecimento quanto como procedimento de aprendizagem. Tem como partida questões não respondidas que conduzem ao processo reconstrutivo de conhecimento. Pesquisar também conduz a mapear o conhecimento, por meio de representações próprias, partindo do que já existe e passando para outro patamar com maior ou menor originalidade, mas sempre com um passo à frente.
- 7 Originalidade – Refere-se à inovação, no sentido criativo ou reconstrutivo, oposto do reprodutivo ou copiado. Na aprendizagem, a originalidade implica o conhecimento questionador para desconstruir o que existe e para o reconstruir em outro nível. Não se espera do aprendiz a criação de conhecimentos inéditos, mas sim que os conhecimentos existentes sejam desconstruídos, mapeados, analisados a fundo, confrontados com rigor, para que, a partir daí, seja possível alguma formulação própria.
- 8 Intermediação pedagógica múltipla – Didática pedagógica explícita. Aprendizes exercem também papel de ensinar contribuindo junto com os educadores. Todos os participantes aprendem e ensinam, reciprocamente. Ensinam aprendendo e aprendem ensinando. Há multiplicidade de recursos midiáticos, de métodos, de mestres-aprendizes e aprendizes-mestres.

