

3 A UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA A INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR DE SUBPROJETOS DE PESQUISA SOBRE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PROVIDOS PELAS MATAS RIPÁRIAS

The use of concept maps for the interdisciplinary integration of research sub-projects about ecosystem services provided by riparian forests

Alice Amorim Teles¹

Sofia Araujo Zagallo²

Gabriela Zamignan³

Simone Farias Fonseca⁴

Carlos Hiroo Saito⁵

RESUMO: Projetos de pesquisas na área ambiental, ainda que orientados por um esforço de compreensão sistêmica dos processos ambientais, muitas vezes ainda são desenvolvidos de forma compartimentalizada por pesquisadores especialistas em áreas restritas do conhecimento. Projetos de pesquisas guarda-chuvas, composto de diversos subprojetos, muitas vezes sofrem de falta de integração, requerendo estratégias para superação. Este artigo relata a construção de um mapa conceitual no âmbito do macroprojeto ECOVALORAÇÃO, buscando promover maior compreensão da integração existente entre as ações e as pesquisas conduzidas pelos diversos que o compõem e pesquisadores envolvidos, todos subprojetos voltados para a busca de quantificar e valorar os serviços ambientais fornecidos pelas matas ripárias. O método escolhido para a modelagem conceitual do macroprojeto foi a construção incremental de mapas conceituais a partir da análise de conteúdo de relatórios técnicos e propostas de atividades dos subprojetos, revisadas em workshops de construção participativa do modelo conceitual.

Palavras-chave: Matas ripárias. Mapa conceitual. Serviços ecossistêmicos. Interdisciplinaridade. Gestão de projetos de pesquisa.

ABSTRACT. Research projects in the environmental area, although oriented by an effort of systemic understanding of the environmental processes, are often still developed in a compartmentalized way by researchers specialized in narrow and restricted areas of knowledge. Umbrella research projects, composed of several

¹ **Alice Amorim Teles:** Estudante de Engenharia Civil da Universidade de Brasília. Email: alice.a.teles@gmail.com

² **Sofia Araujo Zagallo:** Mestranda em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Email: sofia_zagallo@hotmail.com

³ **Gabriela Zamignan:** Doutoranda em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Email: gzamignan@gmail.com

⁴ **Simone Farias Fonseca:** Doutoranda em Geografia e Assistente Social da Universidade de Brasília. Email: smonefon@gmail.com

⁵ **Carlos Hiroo Saito:** Professor do Departamento de Ecologia e do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Email: carlos.h.saito@hotmail.com

Interdisc., São Paulo, n^o. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

subprojects, often suffer from lack of integration, requiring strategies for overcoming it. This article reports the construction of a concept map in the ECOVALORAÇÃO project, aiming to promote a better understanding of the integration among the actions and the researches conducted by the several subprojects that compose it, all of them concerned about quantifying and valuing the environmental services provided by riparian vegetation. The method chosen for the macroproject conceptual modeling was an incremental construction of concept maps from the content analysis of the technical reports and proposal of activities of the subprojects, which were reviewed in workshops for participatory construction of the conceptual model.

Keywords: Riparian vegetation. Concept map. Ecosystem services. Interdisciplinarity. Research project management.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo relata a construção de um mapa conceitual no âmbito do macroprojeto ECOVALORAÇÃO, buscando promover maior compreensão da integração existente entre as ações e as pesquisas conduzidas pelos diversos subprojetos que o compõem e pesquisadores envolvidos, todos voltados para a busca de quantificar e valorar os serviços ambientais fornecidos pelas matas ripárias. As matas ripárias, que incluem as matas de galeria e ciliares, são áreas de preservação permanente e apresentam grande importância para a manutenção e o fornecimento de serviços ambientais, tanto para o ecossistema quanto para o agroecossistema. Na literatura constam alguns dos serviços oferecidos por essas matas, tais como manutenção do equilíbrio térmico dos ecossistemas aquáticos, conservação do solo, proteção das margens dos rios, filtro para o ingresso de material particulado para os corpos d'água, controle de luminosidade e dos processos autotróficos (VANNOTE *et al.*, 1980; MÜLLER, 1998; MÜLLER, 1992; GIMENES e CUNHA-SATINO, 2010). Além desses benefícios, tais matas influenciam a biodiversidade local, ao fornecer abrigo para animais polinizadores e dispersores de sementes, bem como contribuir para o equilíbrio dinâmico entre as populações silvestres por abrigar em seu interior tanto os alimentos como inimigos naturais, sendo portanto importante para o controle de pragas, nas áreas cultivadas adjacentes (PINHEIRO *et al.*, 2001; GANDOLFI *et al.*, 2007). A qualidade de vida e a produção agrícola são profundamente dependentes dos serviços gerados pelos ecossistemas, dentre eles os inerentes às zonas ripárias.

No entanto, apesar de sua grande importância para a manutenção da produção agrícola, as áreas das matas ripárias têm sido historicamente degradadas pela ação antrópica, principalmente por apresentarem condições favoráveis de solo para a agricultura. Diante disso, o macroprojeto ECOVALORAÇÃO estuda os serviços ecológicos desempenhados pelas zonas ripárias, com o propósito de quantificá-los e valorá-los, considerando que estes desencadeiam uma série de benefícios ao ser humano.

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

O macroprojeto, na primeira fase de quatro anos de duração, está dividido em oito planos de ação (PA): gestão do projeto (PA1); ecologia de paisagem (PA2); identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação de ambiente terrestre (PA3); identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação de ambiente aquático (PA4); identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação do fluxo hidrológico (PA5); identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação climática (PA6); modelagem econômico-ecológica, validação científica e valoração dos serviços ecossistêmicos das zonas ripárias (PA7) e validação participativa dos serviços ecossistêmicos (PA8).

O macroprojeto, em seu conjunto, visa identificar a importância dos ecossistemas ripários pela ótica de diferentes especialidades. Surge assim a grande dificuldade deste tipo de empreendimento, qual seja, a obtenção de uma visão em conjunto dos resultados das pesquisas, capaz de promover a comunicação entre as diferentes áreas de conhecimentos envolvidas no macroprojeto.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo, inserido no âmbito do PA7, é mostrar como foi sanada a necessidade de articulação do macroprojeto ECOVALORAÇÃO por meio da construção de um modelo conceitual dos processos ecológicos de forma a evidenciar os serviços ecossistêmicos providos pelas matas ripárias, tal que facilite a assimilação do conjunto de relações, favorecendo desta forma a comunicação dos especialistas com leigos, assim como a comunicação entre os próprios especialistas, isolados em suas especialidades. A compreensão das interdependências entre os conceitos envolvidos nos diferentes subprojetos, relacionados aos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas matas ripárias foi discutido em Zagallo *et al.* (in OLIVEIRA, 2017). Portanto, o presente trabalho está voltado para o processo de construção da vivência interdisciplinar e alcance da visão de conjunto, em termos de etapas cronológicas, dificuldades e caminhos encontrados na construção do mapa conceitual capaz de cumprir com o objetivo de integração de recursos humanos no âmbito do macroprojeto.

Assume-se aqui como objeto de construção, a pesquisa interdisciplinar enquanto possibilidade quando:

várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto, porém, é necessário criar-se uma situação problema (...) onde a ideia de projeto nasça da consciência comum, da fé dos investigadores no reconhecimento da complexidade do mesmo e na disponibilidade destes em redefinir o projeto a cada dúvida ou a cada resposta encontrada (FAZENDA, 2012, p. 38).

Acata-se aqui a noção de Interdisciplinaridade trazida por Fazenda (2012) com base no Documento CERI/ HE / SP / 7009 (SÃO PAULO, 1970, p.34),

enquanto interação existente entre duas ou mais disciplinas, que pode nos encaminhar da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos chaves da epistemologia, da terminologia, do procedimento, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino, relacionando-os,

Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

no escopo de uma ordenação científica envolvente, interacional e sintetizante, que produza efeitos nos pesquisadores para rever suas práticas e construir novos saberes. Em outras palavras, a interdisciplinaridade representa a integração de visões de múltiplas disciplinas, a fim de compreender melhor um tópico complexo que é abordado de diferentes perspectivas por diferentes disciplinas (SZOSTAK, 2013).

2 MAPA CONCEITUAL E O MACROPROJETO ECOVALORAÇÃO

Com o propósito de organizar e representar o conhecimento, mapas conceituais são diagramas compostos por conceitos e de relações entre conceitos, indicadas por linhas com frases de ligação (MOREIRA, 1998). Para tanto, não buscam classificar os conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los. Nesse sentido, ao seguirem um modelo hierárquico, os conceitos mais gerais e inclusivos estão no topo da hierarquia e os mais específicos encontram-se na base. Entretanto, os mapas conceituais não precisam necessariamente seguir esse tipo de hierarquia. Basta que fique claro quais conceitos são mais importantes e quais são secundários na análise. Nesse caso, as setas podem ser utilizadas como forma de orientar a leitura de determinadas relações conceituais. Cada conceito consiste em um número mínimo de letras necessárias para expressar um objeto ou evento. Já as frases de ligação, normalmente incluem um verbo, porém não há uma lista de palavras pré-definidas para elas.

Para criar um bom mapa conceitual é importante definir sua pergunta foco, ou seja, a indagação que claramente especifica os problemas que o mapa ajuda a responder - no caso do mapa conceitual desenvolvido para o macroprojeto Ecoavaliação, a questão foco é: 'quais são os serviços ecossistêmicos fornecidos pelas matas ripárias?'.

No nível teórico, o mapa conceitual se fundamenta na teoria de David Ausubel, da aprendizagem significativa. Tal proposta utiliza uma metodologia da fixação do conhecimento, cujo princípio postula que uma nova informação adquire significado para o aprendiz quando associada cognitivamente a outra já existente em sua estrutura de conhecimento, por meio de uma espécie de ancoragem. Dessa forma, a aprendizagem pode ser facilitada por favorecer a visualização da organização conceitual por meio de representações resumidas dos conteúdos que estão sendo abordados, de modo que as informações sejam potencialmente significativas e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (MOREIRA, 2010).

Com o uso dos mapas, o conhecimento pode ser exteriorizado através da utilização de conceitos, formando proposições que demonstram as relações existentes entre conceitos percebidos por um indivíduo (CAÑAS *et al.*, 2000; ARAÚJO *et al.*, 2002). No âmbito do macroprojeto Ecoavaliação, o mapa conceitual propôs que leigos e pesquisadores de outras áreas do conhecimento interagissem e compreendessem, a

Interdisc., São Paulo, n.º. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

partir de uma visão integrada e articulada, as interrelações entre os planos de ação e projetos de pesquisa desenvolvidos. Isso significou lidar com conceitos e relações que estes indivíduos podiam não estar familiarizados. A apreensão do conhecimento desses novos conceitos foi facilitada pela ferramenta, já que nela associou-se um conceito a outro previamente conhecido pelo leitor (SEGALÀSA *et al*, 2008; CHAIBEN *et al*, 2011).

Como os planos de ação (PA's) foram executados por diferentes pesquisadores, inicialmente os resultados desses diferentes subprojetos não conversavam entre si. Nesse sentido, vislumbra-se a necessidade de estabelecer as conexões e *links* entre eles, evidenciando as relações entre os PA's e dos PA's com o macroprojeto.

2.1 Elaboração do Mapa Conceitual

O método escolhido para a construção incremental do modelo conceitual do macroprojeto foi o desenvolvimento de mapa conceitual a partir da análise de conteúdo de relatórios técnicos e proposta de atividades dos subprojetos, cotejados com a literatura na área, tendo se realizado uma leitura flutuante seguida de categorização (BARDIN, 2009). Para estruturar o mapa, inicialmente dividiu-se espacialmente os principais conceitos de cada plano de ação e, posteriormente, foram designadas diferentes cores para esses conceitos, possibilitando diferenciá-los daqueles de outros subprojetos (Figura 1). O mapa conceitual foi continuamente revisado à luz da literatura, e em atividades organizadas para co-construção participativa do modelo conceitual com o envolvimento dos pesquisadores integrantes dos subprojetos do macroprojeto ECOVALORAÇÃO, principalmente durante o 1º Simpósio Processos Ecológicos, Restauração e Ecovalorização em Zonas Ripárias (6 a 8 de agosto de 2012) e o 2º Simpósio Processos Ecológicos, Restauração e Ecovalorização em Zonas Ripárias ⁶ (4 a 6 de fevereiro de 2015), sobre o macroprojeto ECOVALORAÇÃO. Os pesquisadores envolvidos são vinculados à Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Universidade de Brasília, Universidade Estadual do Tocantins, e Universidade Federal do Tocantins.

O software utilizado na construção do mapa conceitual foi o CMAP-tools⁷. Inicialmente, apresentou-se os conceitos básicos relacionados às zonas ripárias e posteriormente os conceitos identificados junto aos responsáveis pelos subprojetos integrantes do macroprojeto ECOVALORAÇÃO. Nessa primeira fase, o mapa possuía apenas um nível hierárquico e não havia divisão dos subprojetos por cores.

Entretanto, com o grande número de conceitos adicionados e conectados, emergiu um novo problema: o mapa ficou poluído visualmente, dificultando a compreensão. Na primeira tentativa de resolver o excesso de informação no mapa, foram criados submapas com *link* nos conceitos. Com esse método, o resultado era: em cada conceito colocava-se um *link* que abria um novo mapa. Para detalhar melhor um

⁶ Disponível em: <http://simposio.aquariparia.org>

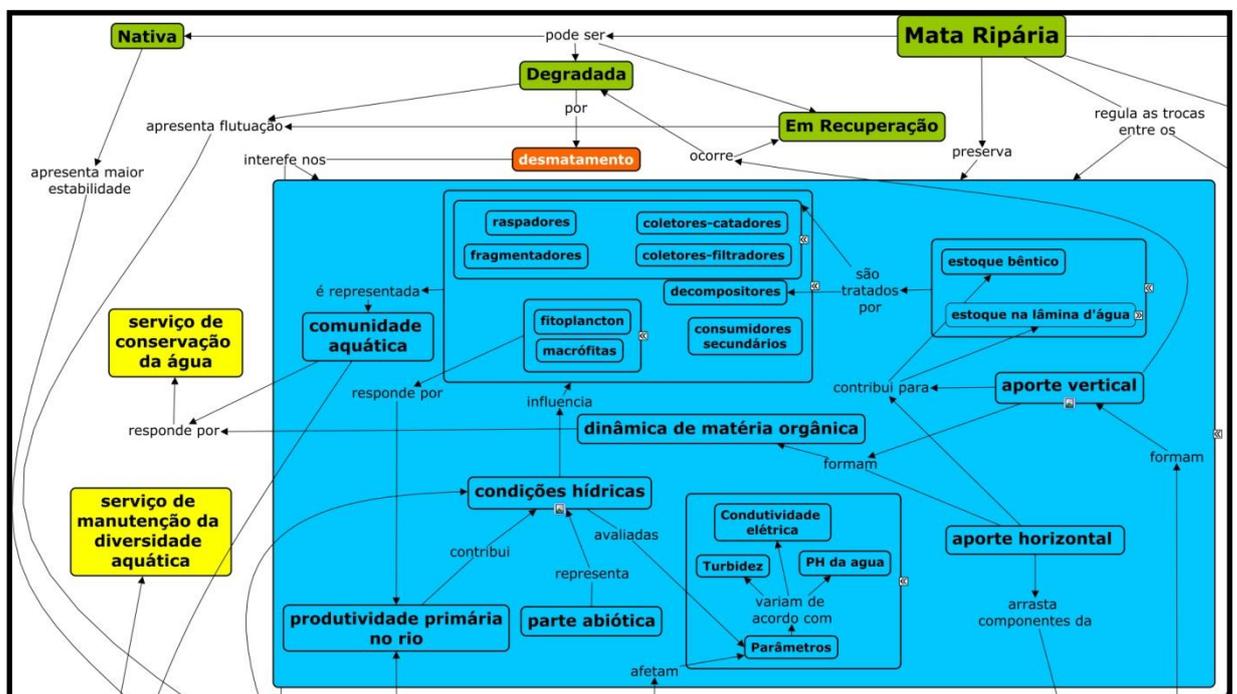
⁷ CMAP-tools[®] - *Software* que permite construir, navegar e compartilhar mapas conceituais. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/cmaptools/>

Interdisc., São Paulo, n^o. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

conceito sem poluir o mapa principal, este método funciona, porém, para o presente estudo, o método não mostrou-se eficiente. Ao transferir os conceitos para um novo mapa perdia-se a possibilidade de ligá-los àqueles do mapa principal. Ainda que fosse possível visualizá-los, o fato de o método vetar o *link* daqueles conceitos do nível inferior com os do mapa principal, tornavam este mapa inutilizável para a proposta de trabalho, que é evidenciar as relações entre diferentes subprojetos.

Com o propósito de superar esse obstáculo, utilizou-se então uma ferramenta do software CMAP-Tools que possibilita a criação de diferentes níveis hierárquicos dentro de um mesmo mapa (aninhando conceitos dentro de conceitos mais amplos). Na caixa de um dos conceitos existe a opção de abrir um nível inferior, onde novos conceitos relacionados àquele aparecem (Figura 1). A vantagem dessa ferramenta é que permite a visualização do mapa com ou sem aqueles conceitos, possibilitando que os conceitos se integrem quando necessário, porém sem poluir o mapa e impedindo que ocorra perda das ligações entre os conceitos de nível inferior com os do mapa principal.



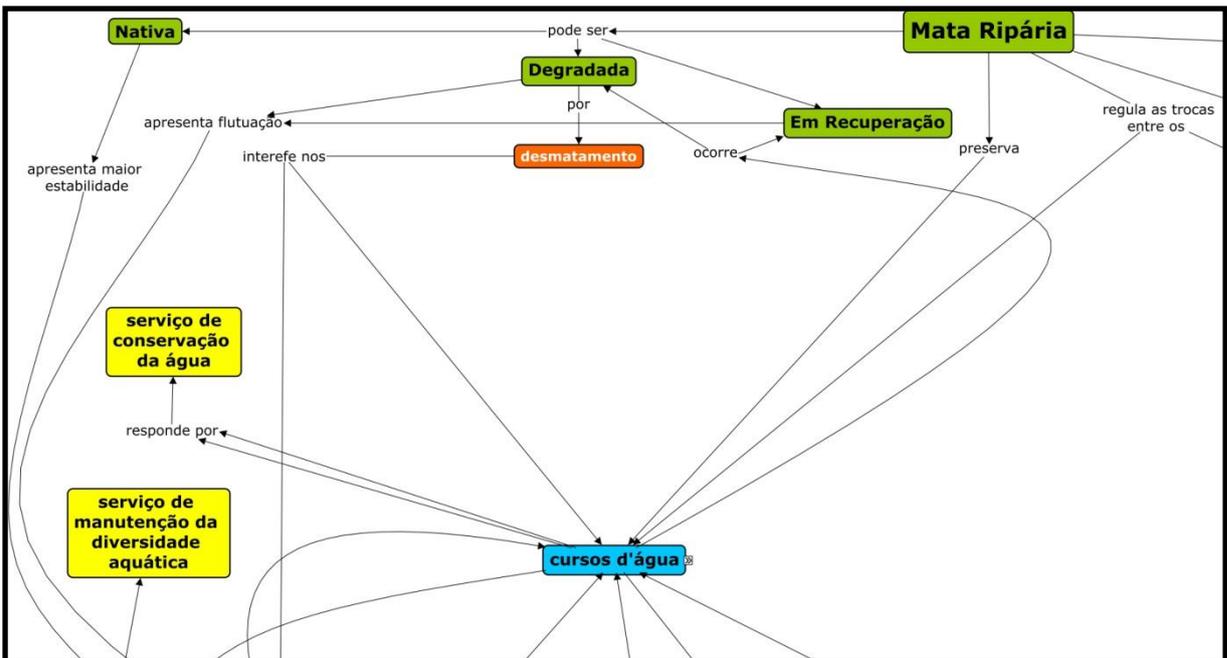
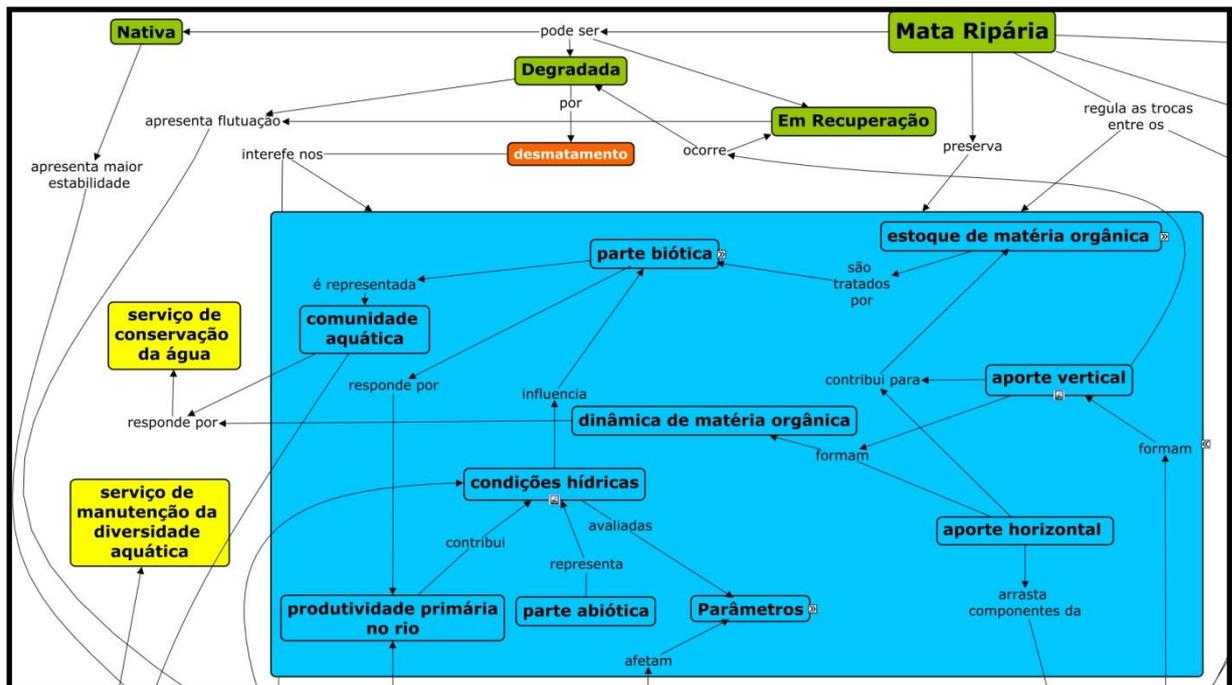


Figura 1. Estrutura de aninhamento de conceitos do Cmap Tools (1a, 1b, 1c)

Essa solução proporcionou que mais informação fosse adicionada ao mapa e, uma vez que o problema do excesso de conceitos foi resolvido, restou a este grupo de Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

pesquisadores a atualização e o aprimoramento contínuo de versões do mapa em reuniões semanais.

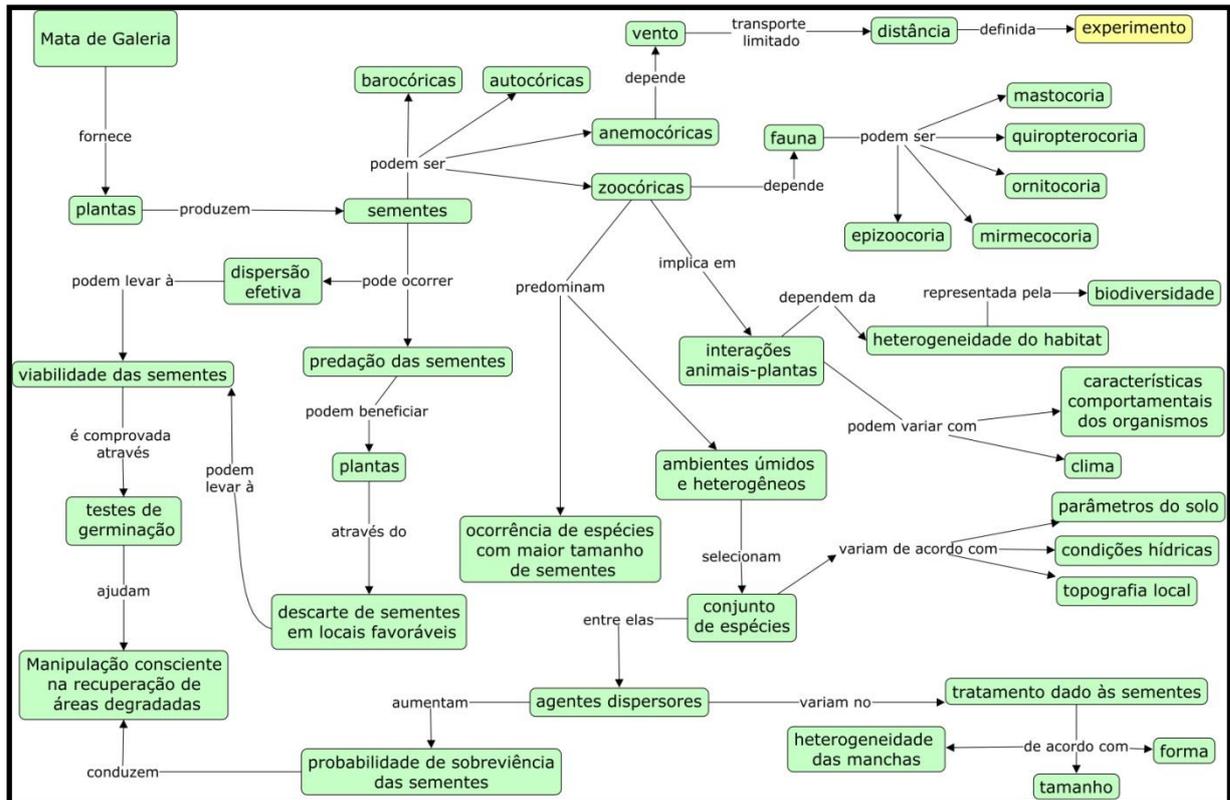


Figura 2: Primeira versão do Mapa Conceitual do macroprojeto ECOVALORIZAÇÃO

3 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A figura 2 é a primeira versão do mapa conceitual desenvolvida com conceitos básicos da literatura e do escopo do macroprojeto. Nota-se que não há distinção dos conceitos referentes a cada subprojeto. Esta versão do mapa conceitual foi apresentada no 1º Simpósio Processos Ecológicos, Restauração e Ecovalorização em Zonas Ripárias (6 a 8 de agosto de 2012) para discussão com os pesquisadores envolvidos em cada um dos PA.

Já na Figura 3, fica clara a divisão dos conceitos referentes a cada plano de ação, diferenciados tanto pela cor da caixa como pelo arranjo espacial do mapa. Para acrescentar mais conceitos sem poluir visualmente o mapa, utiliza-se nessa versão a técnica de criar um submapa em outro nível hierárquico que é aberto quando se expande o conceito ao qual é relacionado. O conceito em laranja “Matéria Orgânica”,

Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

por exemplo, possui uma pequena caixa branca que indica a existência de algum *link* relacionado a ele, que no caso trata-se do detalhamento da biomassa (Figura 4).

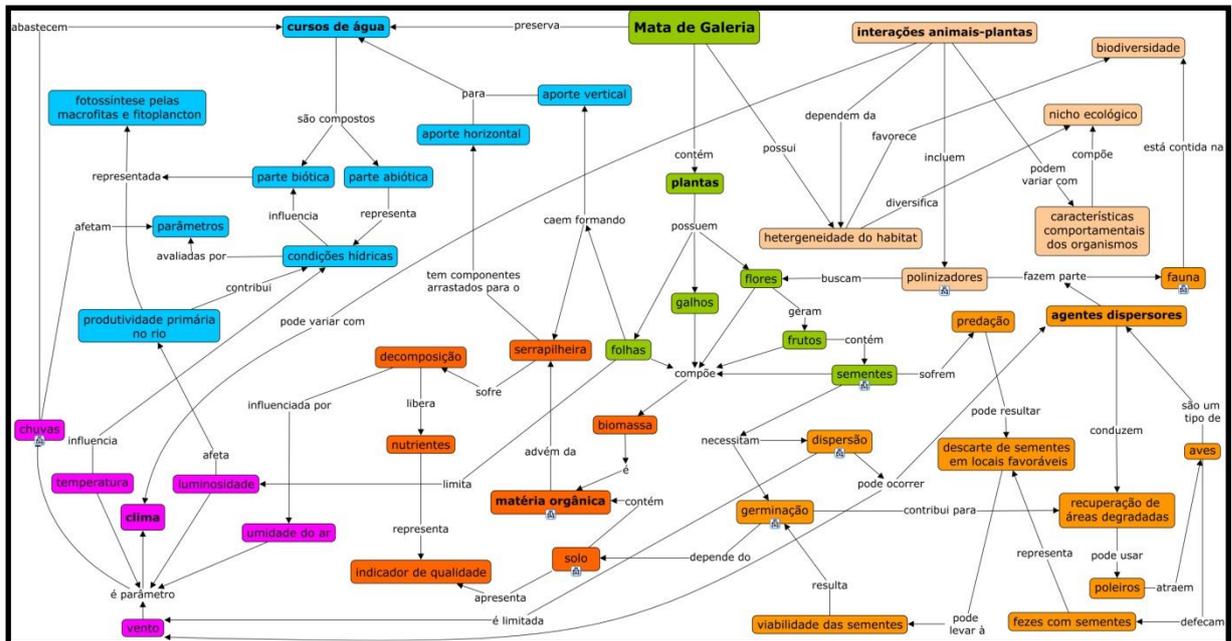


Figura 3: Versão 13 do Mapa Conceitual.

Apesar de ser de fácil visualização, essa versão do mapa apresenta falhas em alguns aspectos. Muitas informações necessárias para o entendimento do macroprojeto e do mapa estão alocadas em submapas, abertos em distintas janelas, o que resultam na impossibilidade de ligá-los a conceitos do mapa principal. Além disso, dificulta uma visão integrada desses submapas, por já que aparecerem em novas janelas.

Esse mapa conceitual foi apresentado no 2º Simpósio AquaRipária – Processos Ecológicos, Restauração e Ecoavaliação em Zonas Ripárias (realizado entre 4 a 6 de fevereiro de 2015), e debatido com os pesquisadores durante e após o evento. Os participantes e especialmente os coordenadores do PA foram instados a debruçar sobre os mapas conceituais, corrigindo conexões e validando o mapa (Figura 5).

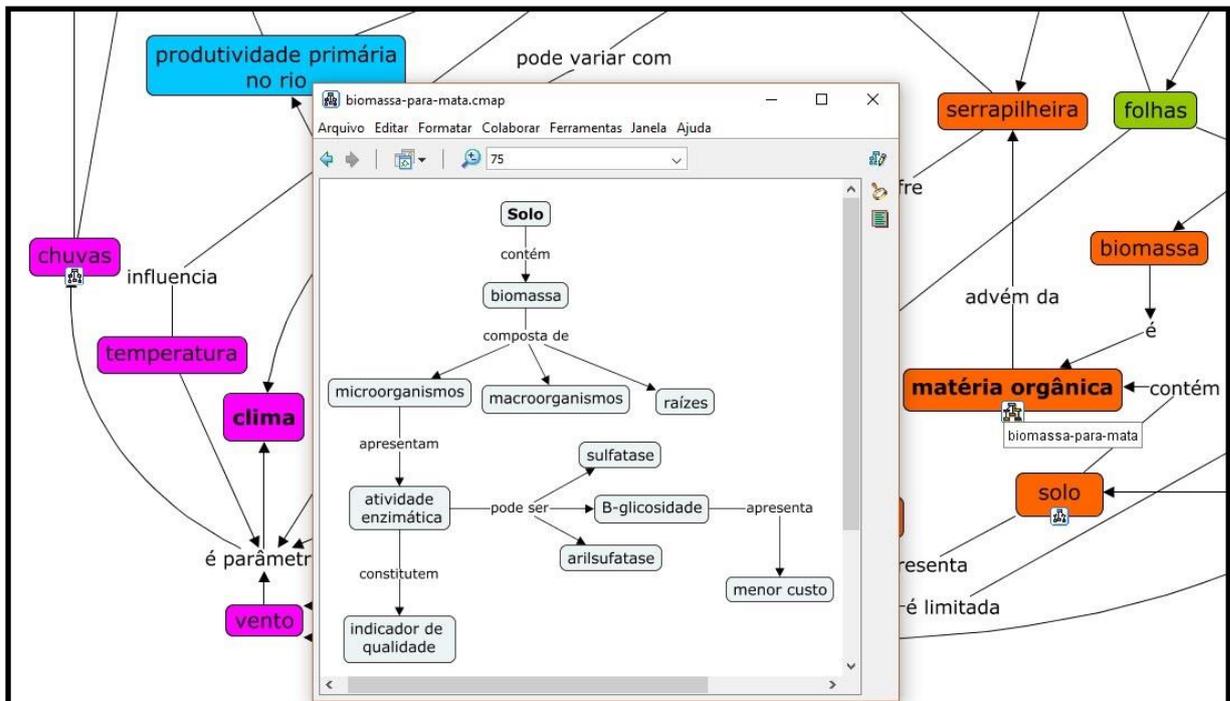


Figura 4. Chamada para submapa “Biomassa para mata” a partir do conceito agregador “matéria orgânica”.



Figura 5. Processo de validação do mapa conceitual.

A versão final do mapa conceitual é mostrada nas Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11. A Figura 6 revela uma visão geral do mapa. Os conceitos que apresentam fonte maior e sublinhada são aqueles que possuem outros conceitos em nível hierárquico inferior. A caixa de cor azul, por exemplo, é a dos conceitos relacionados a cursos d'água. Quando aberta, a caixa do conceito mostra, dentro do próprio mapa principal, todos aqueles conceitos a ele relacionados, em diferentes níveis de agregação, conforme o recurso de conceitos aninhados mostrado na Figura 1. Na figura 5, todas as caixas da figura 4 que estavam minimizadas são expandidas, exibindo conceitos de nível hierárquico inferior que antes estavam ocultos. Essa técnica possibilitou adicionar ao mapa todos os conceitos e informações necessárias ao entendimento do macroprojeto, sem perder os *links* entre eles. Além disso, outra vantagem apresentada nessa versão final do mapa é que os serviços ecossistêmicos providos por cada relação ecológica estão evidenciados pelas caixas de conceito de cor amarela, o que é relevante visto que a visualização dos serviços ambientais prestados pela mata ripária é um dos resultados esperados do trabalho.

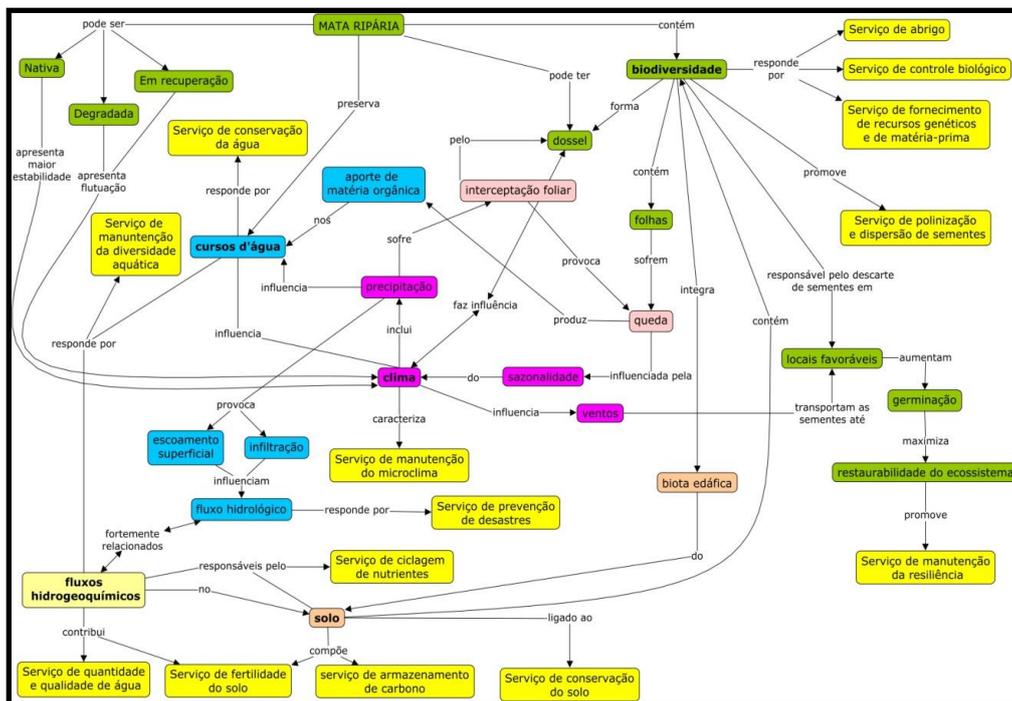


Figura 6: Versão 34 do mapa conceitual com conceitos ocultos.

Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

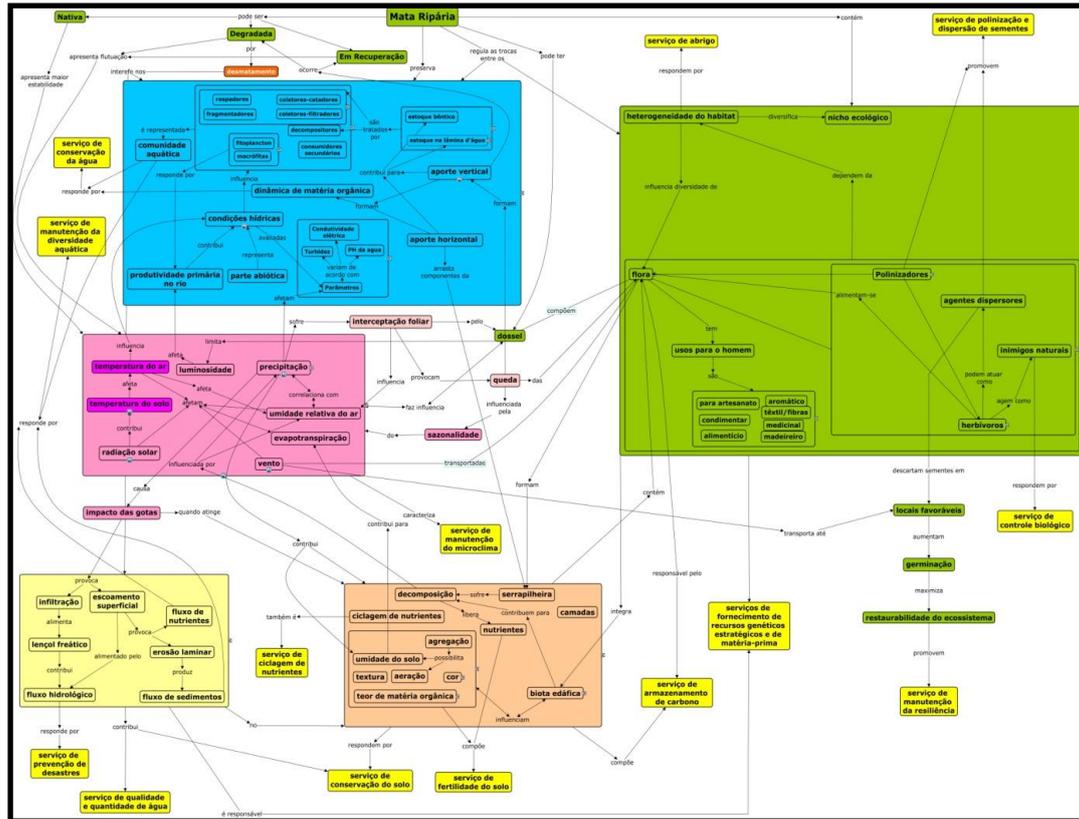


Figura 7: Versão 34 do Mapa Conceitual com conceitos expandidos.

Na figura 8 tem-se a ampliação das caixas dos conceitos “fluxo hidrogequímicos” e “solo” de modo expandido. A caixa de cor creme, referente a “fluxo hidrogequímicos”, representa os conceitos relacionados ao PA 5 (identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação do fluxo hidrológico) do macroprojeto ECOVALORIZAÇÃO. Já a caixa de cor laranja é referente a “solo” e contém os conceitos do PA 3 (identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação de ambiente terrestre). Este terceiro plano de ação está representado também pela caixa de conceito “biodiversidade” na cor verde, mostrada em zoom pela figura 11.

O PA 4 (identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação de ambiente aquático) é representado pela cor azul e está detalhado na figura 9. Na figura 10, temos na cor rosa os conceitos relacionados ao PA 6 (identificação e quantificação dos serviços ecossistêmicos de regulação climática).

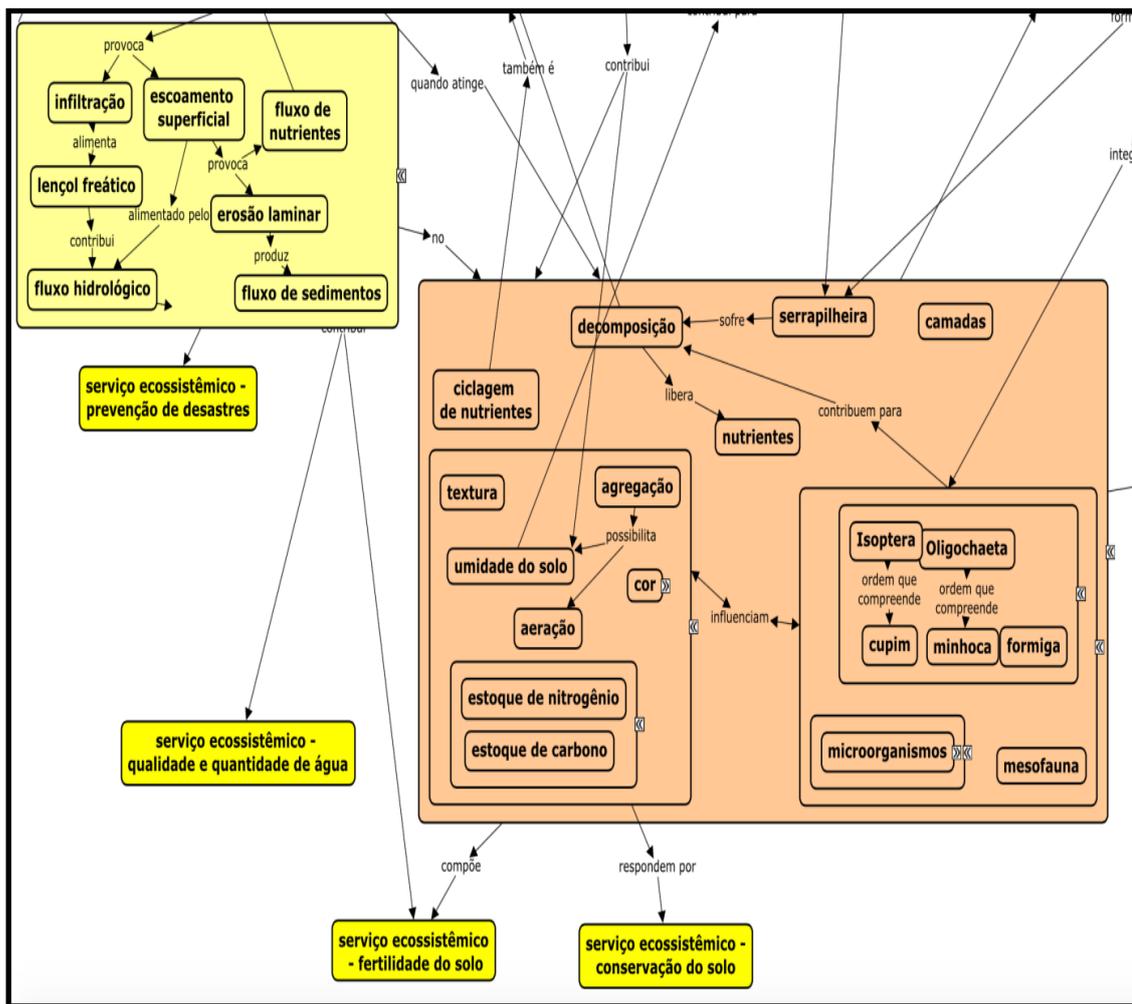


Figura 8: Versão 34 do mapa conceitual com zoom nos conceitos expandidos. Em amarelo claro “fluxo hidrogeológico” e em laranja “solo”.

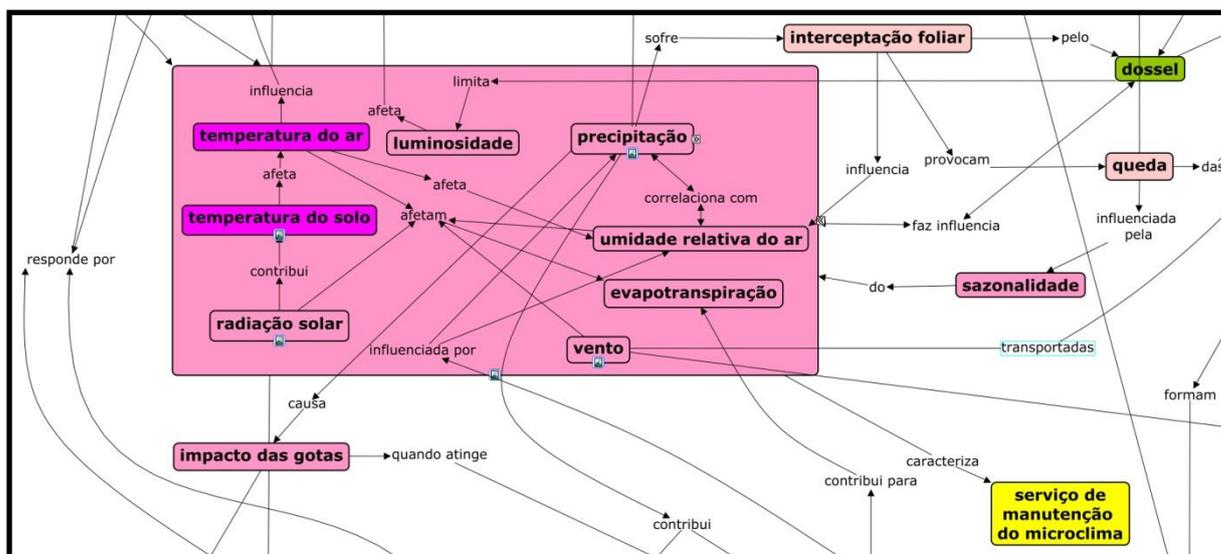


Figura 9: Versão 34 do mapa conceitual com zoom nos conceitos em azul relacionados a “cursos d’água”

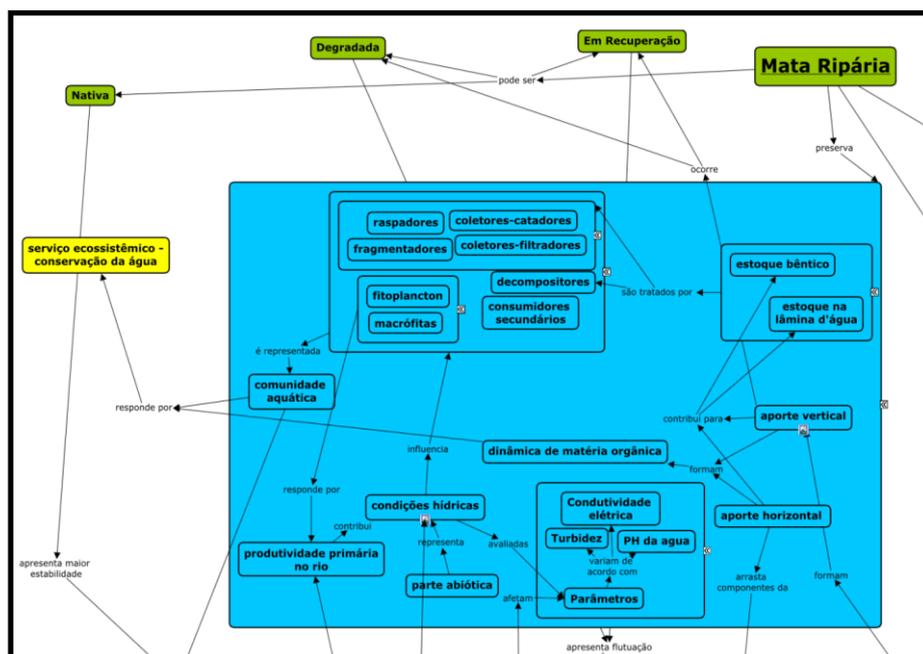


Figura 10: Versão 34 do mapa conceitual com zoom nos conceitos em rosa relacionados a “clima”

Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

gráficos e tabelas como resultados das pesquisas para justificar e explicar determinadas conexões expressas no mapa conceitual (Figura 13).

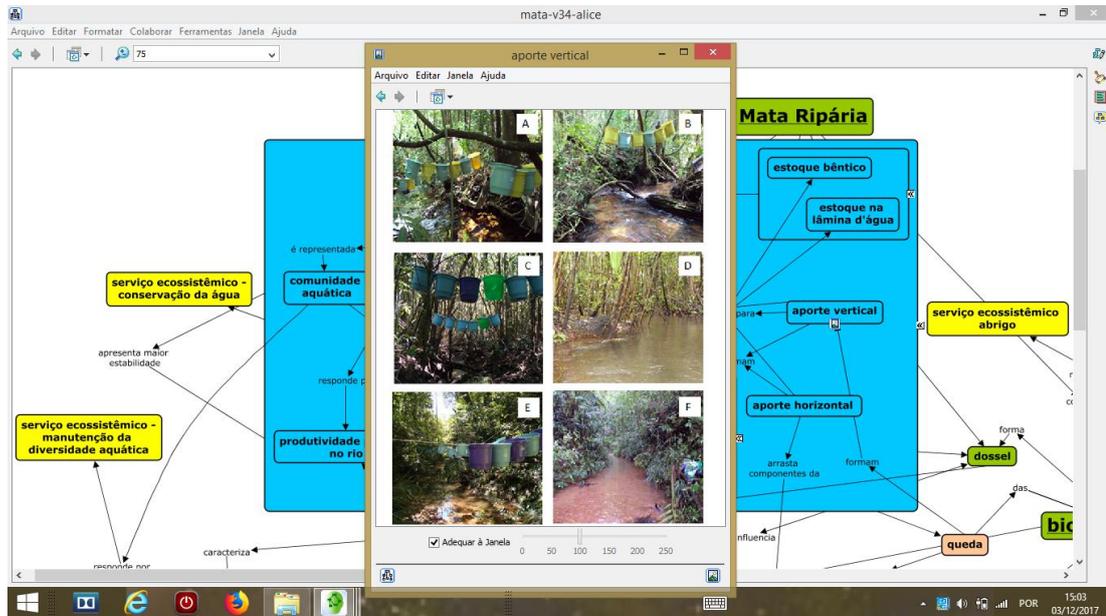


Figura 12. Imagem do experimento de campo para diagnóstico do aporte vertical associada ao conceito aporte vertical no mapa conceitual.

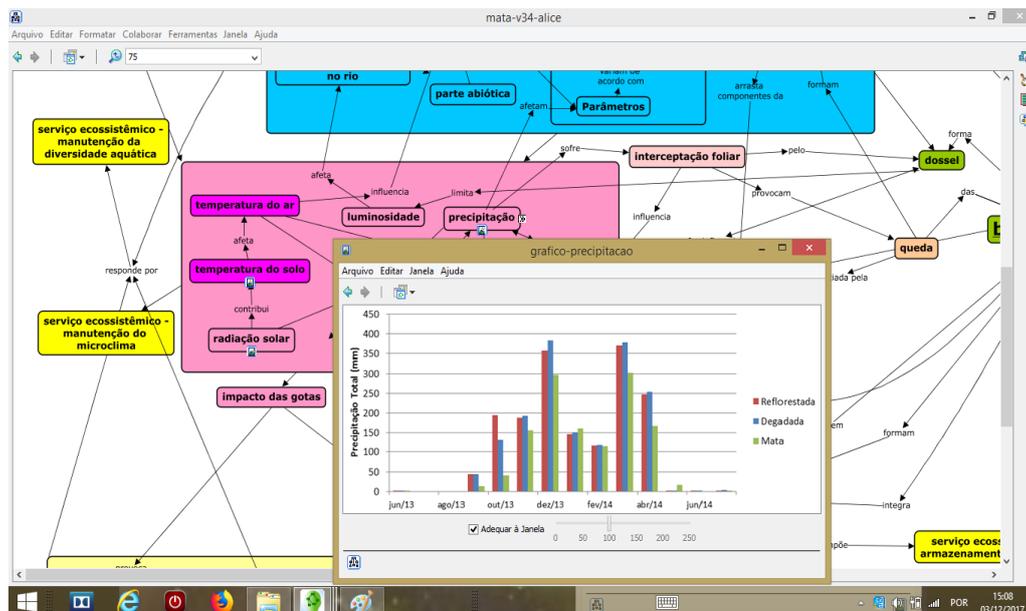


Figura 13. Gráfico com dados de precipitação coletados, associado ao conceito de precipitação no mapa conceitual.

Interdisc., São Paulo, n^o. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

Dessa forma, o mapa conceitual favorece a leitura e interpretação de determinado tema ou conteúdo de forma integrada. No caso do macroprojeto Ecoavaliação, percebe-se que o mapa conceitual ao contemplar os diversos planos de ação, conseguiu demonstrar as interrelações entre os projetos de pesquisa em curso de acordo com os diferentes serviços ecossistêmicos destacados.

Os pesquisadores das diferentes áreas integrantes do macroprojeto, a partir da apresentação e discussão do mapa nas duas edições do simpósio, puderam visualizar as conexões que os trabalhos realizados possuem, e que muitas vezes não ficaram evidenciadas nas atividades em campo realizadas, muitas vezes, de forma isolada. Nesse sentido, o mapa conceitual demonstra a importância do diálogo e da interdisciplinaridade, pois atividades que estavam sendo desenvolvidas pelos grupos de PAs específicos, de uma forma ou outra, tinham relação com o trabalho em andamento em outro grupo, e puderam ser visualizadas a partir da construção e validação dos mapas. Os resultados deste trabalho convergem com Heemskerk *et al.* (2003), que enfatizou que a utilização de mapas conceituais representa uma boa forma de promover a interdisciplinaridade. A convergência entre mapas conceituais como promotores da interdisciplinaridade pode ser justificada também sob o argumento de que toda a interdisciplinaridade diz respeito, em sua raiz, à apreensão do comportamento de sistemas complexos (NEWELL, 2001). Conclui-se, portanto, que há uma interdependência entre interdisciplinaridade, teoria de sistemas e mapas conceituais, sendo que a interação entre os dois primeiros se dá no plano epistemológico, e destes com o último no plano metodológico.

4 CONSIDERAÇÕES

O trabalho exigiu que os colaboradores aprofundassem seus conhecimentos acerca das zonas ripárias e que desenvolvessem habilidade de síntese para transcrever o conteúdo dos relatórios das pesquisas dos subprojetos no mapa conceitual. A forma resumida e direta das informações encontradas no mapa possibilita melhor entendimento e visão holística do macroprojeto, mostrando os principais conceitos do macroprojeto e os serviços ecossistêmicos por eles fornecidos.

No âmbito do desenvolvimento do macroprojeto, a construção do mapa conceitual apresentou-se enriquecedora para os pesquisadores do ECOAVALIAÇÃO, visto que exigiu que estes exercessem papel ativo no processo de aprendizagem e compreensão, deixando de ser receptores passivos da informação. Além disso, o presente trabalho foi considerado eficiente em integrar os subprojetos ao macroprojeto, assim como na explicitação e visualização dos serviços ambientais prestados pela mata ripária, além de possibilitar que os pesquisadores agregassem resultados de outros subprojetos às suas próprias pesquisas, dos quais antes não eram capazes de perceber a influência devido a falta de integração.

Ao mesmo tempo, a utilização de mapas conceituais se apresentou como um interessante instrumento para promover a interdisciplinaridade. Os mapas são importantes por propiciarem o diálogo entre perspectivas e terminologias de diversas disciplinas. Por isso, apresentaram resultados positivos na condução da integração de projetos de pesquisa de forma colaborativa, ao auxiliarem na construção de conhecimento interdisciplinar e facilitarem a comunicação entre pesquisadores de diferentes áreas de formação. O estudo fortaleceu a interdependência entre interdisciplinaridade, teoria de sistemas e mapas conceituais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.; MENEZES, C.; CURY, D. **Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Leopoldo-RS, UNISINOS, pp. 49-58, 2002. Disponível: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie>

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

CAÑAS, A.; FORD, K. e COFFEY, J. Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento Basados en Mapas Conceptuales. **Informática Educativa**, v.13, n.2, pp. 145-158, 2000.

CHAIBEN, H.; SOUZA-LIMA, J.E.; KNECHTEL, M.R.; MACIEL-LIMA, S.M. A Educação Ambiental através de Redes de Mapas Conceituais. **Interscience place**, v. 19 n.1, pp.55-76, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6020/1679-9844/1905>

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade:visões culturais e epistemológicas e as condições de produção. **Interdisciplinaridade**, São Paulo, v.1, n. 2, pp.34-42, out 2012.

GANDOLFI, S; JOLY, C. A.; RODRIGUES, R. R. Permeability-impermeability: canopy trees as biodiversity filtes. **Sci Agric**. v.64, n.4, pp. 433-438, 2007.

GIMENES, K. Z.; CUNHA-SANTINO, M. B.; BIANCHINI-JR, I. Decomposição de matéria orgânica alóctone e autóctone em ecossistemas aquáticos. **Oecologia Australis**, v.14, n.4, pp. 1036-1073, 2010.

HEEMSKERK, M.; K. WILSON; PAVAO-ZUCKERMAN, M. Conceptual models as tools for communication across disciplines. **Conservation Ecology**v.7, n. 3: art.8. [online], 2003. URL: <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art8/>

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Cadernos do Aplicação**, vol.11, n.2: 143-156, 1998. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>

Interdisc., São Paulo, nº. 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Centauro, 2010.

MÜLLER, F. Gradients in ecological systems. **Ecological modelling**, v.108, n.1-3, pp. 3-21, 1998.

MÜLLER, F. Hierarchical approaches to ecosystem theory. **Ecological modelling**, v.63, n.1-4, pp. 215-242, 1992.

NEWELL, W. H. A Theory of Interdisciplinary Studies. **Issues in Integrative Studies** n.19, pp. 1-25, 2001.

PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: Lazarini, E.; Sousa-Silva, J.C. (Org). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, pp. 335-378.

SÃO PAULO. **Documento CER/ HE / SP / 7009**. OCDE: São Paulo

SEGALÀSA, J.; FERRER-BALASB, D.; MULDER, K.F. Conceptual maps: measuring learning processes of engineering students concerning sustainable development. **European Journal of Engineering Education**, v. 33, n. 3, pp. 297-306, 2008.

SZOSTAK, R. The State of the field: Interdisciplinary Research. **Issues in Interdisciplinary Studies**, v. 31, pp. 44-65, 2013.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, n.37, pp. 130-137, 1980.

ZAGALLO, S.A.; TELES, A.A.; ZAMIGNAN, G.; FONSECA, S.F.; SAITO, C.H. Serviços ecossistêmicos fornecidos por matas ripárias: uma abordagem a partir de mapas conceituais. In: OLIVEIRA, M. M. D. et al. (org). **Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade**. Caxias do Sul: Educ, 2017, pp. 403-431.