

ISSN: 2316-6517

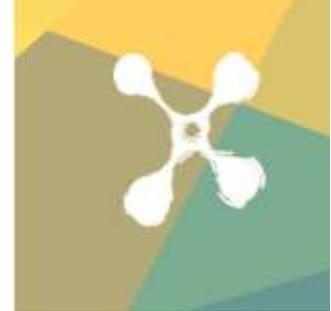


**International Journal of Knowledge
Engineering and Management**

v. 09, n. 23, 2020.



ijkem.ufsc.br



PROPOSTA DE UM REFERENCIAL SEMÂNTICO DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

ELTON PEREIRA TEIXEIRA

Doutor em Ciências Ambientais
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

eltonpt09@gmail.com

ORCID: [0000-0002-0621-9711](https://orcid.org/0000-0002-0621-9711)

CELSON PANTOJA LIMA

Doutor em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

celson.lima@ufopa.edu.br

ORCID: [0000-0002-8074-8566](https://orcid.org/0000-0002-8074-8566)





PROPOSTA DE UM REFERENCIAL SEMÂNTICO DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

Resumo

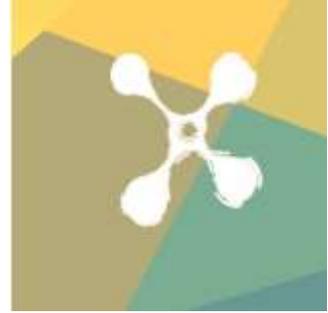
Objetivo: Propor um referencial semântico que represente formalmente o conhecimento de uma rede colaborativa da Unidade de Conservação de Uso Sustentável (UCS) Flona Tapajós de modo que os atores o compartilhem de forma inambígua.

Design | Metodologia | Abordagem: Este estudo caracteriza-se como teórico-empírico, de natureza básica estratégica, abordagem qualitativa e descritiva com uso de ferramenta computacional. Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa é bibliográfica, de campo e documental. O processo de criação do referencial semântico desenvolveu-se por meio de três etapas: aquisição do conhecimento, modelagem conceitual e representação do conhecimento, formalizado por meio de uma ontologia.

Resultados: Constatou-se que o referencial semântico proposto pela Onto-ForestManagement se mostrou pertinente como primeiro passo de organização da informação e estruturação do conhecimento do Manejo Florestal Comunitário (MFC) da UCS, por ser abrangente e possuir vocabulário rico do domínio. Mostrou potencial oportunidade de disseminação do conhecimento aos *stakeholders* da rede colaborativa.

Originalidade | valor: Foi relevante a validação empírica em uma UCS, pois mostrou que os estudos na área têm focado seus interesses nas estruturas de organizações empresariais tradicionais. Portanto, a pesquisa contribuiu com evidências em um arranjo específico onde se encontram instituições diversas, com fins distintos, como governo, universidades, associações comunitárias, empreendimento cooperativo e ONGs que colaboram entre si.

Palavras-chave: Gestão do conhecimento. Rede colaborativa. Referencial semântico.



PROPOSAL FOR A SEMANTIC REFERENCE FOR KNOWLEDGE REPRESENTATION IN THE COMMUNITY FOREST MANAGEMENT DOMAIN IN SUSTAINABLE USE CONSERVATION UNIT

Abstract

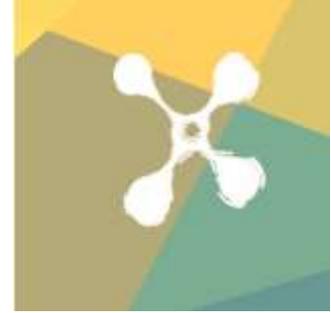
Goal: Propose a semantic framework to formally represent the knowledge exchanged in a collaborative network of the Conservation Unit for Sustainable Use (UCS) Flona Tapajós allowing the actors to share knowledge in an unambiguous way.

Design | Methodology | Approach: This study is characterized as theoretical-empirical, of strategic basic nature, qualitative and descriptive approach using a computational tool. Considering the technical procedures, the research is bibliographic, field and documentary based. The process of creating the semantic framework was developed through three stages: knowledge acquisition, conceptual modeling, and knowledge representation, formalized in an ontology.

Results: The semantic framework proposed by Onto-ForestManagement proved to be pertinent as the first step in organizing information and structuring knowledge in the UCS Community Forest Management (MFC), as it is comprehensive and has a rich domain vocabulary. Such a framework showed a potential opportunity to disseminate knowledge to stakeholders in the collaborative network.

Originality / value: Empirical validation in a UCS was relevant, considering that studies in this area have been focused on the structures of traditional business organizations. Therefore, the research contributed with evidence in a specific arrangement where different institutions are found, with different purposes, such as government, universities, community associations, cooperative enterprise, NGOs, all of them collaborating among themselves.

Keywords: Knowledge management. Collaborative network. Semantic referential.



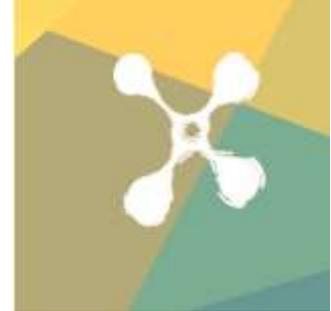
1 Introdução

Vivemos na sociedade do conhecimento (DRUCKER, 1988). Dentro do que se define como sociedade do conhecimento, surgiram novos modelos de desenvolvimento local. Tornou-se notório o caso da “Terceira Itália” como modelo regional de desenvolvimento (MOREIRA, 2002) onde os pequenos negócios, a herança de empresas familiares, a identidade local, a cooperação, ou seja, a interação entre os atores locais assumiu o papel central na construção de seu futuro e conquista de resultados sociais positivos (COCCO et al., 2002). Por outro lado, essas experiências evidenciaram o papel importante da cooperação (SENGENBERGER; PIKE, 2002) no sentido de aumentar a capacidade competitiva de comunidades e redes de pequenas empresas.

Nesse sentido, as redes despontaram como um importante ambiente para o compartilhamento da informação e construção do conhecimento, contribuindo no fortalecimento dos projetos e processos empresariais, provocando mudanças no conhecimento dos atores e transformando seu ambiente (TOMAEL, 2005).

Na mesma medida em que o conhecimento gerado em rede passa a ser um recurso estratégico no cenário empresarial, também é considerado importante para um outro cenário emergente chamado de Empreendimento Florestal de base Comunitária (EFC) (HUMPHRIES et al. 2018). Esses novos ambientes de negócios que surgiram dentro das Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCS) possuem a missão de gerir seus recursos de modo sustentável para a manutenção das populações tradicionais, assegurando-lhes a inclusão social e a renda, porém, com o desafio de realizar suas atividades produtivas sem destruir a floresta. Segundo Young e Medeiros (2018) as UCS representam elemento importante na geração de riqueza, pois abrem oportunidades de novos negócios sustentáveis com significativo impacto econômico como qualquer outro setor produtivo tradicional.

Unidade de Conservação (UC) é um termo utilizado no Brasil para definir as áreas instituídas pelo Poder Público para a proteção da fauna, flora, micro-organismos, corpos d’água, solo, clima, paisagens, e todos os processos ecológicos pertinentes aos ecossistemas naturais e são divididas em dois grandes grupos: Unidade de Conservação de Proteção Integral (UCPI) e UCS. As UCS, objeto deste trabalho, associam a conservação da natureza à utilização controlada dos recursos naturais. Um grupo de UCS é importante para toda a sociedade, sobretudo para o setor empresarial



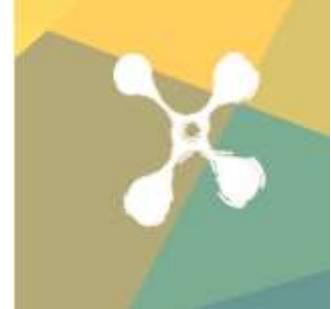
que atuam em diversas áreas e que necessitam diretamente dos seus recursos para o seu funcionamento e expansão, com utilização de madeira, óleos vegetais, minérios, água, entre outros (OLIVATO; GALLO JR, 2008).

No que concerne ao uso dos recursos pelas populações tradicionais, nota-se que em algumas UCS houve iniciativas no sentido de associarem-se em torno de um objetivo comum, em que seria o melhor caminho para a promoção social das comunidades. Essas atitudes na busca de soluções produtivas dentro da floresta, fizeram com que originassem as práticas colaborativas. A partir daí, surgiram os planos de manejos das UCS que evoluíram, em alguma delas, para casos de sucesso na geração de renda. Destaca-se a atividade madeireira dentro desses planos de manejos, a qual era vista como potencial fonte de renda para as comunidades (NASCIMENTO et al., 2012).

Assim, este estudo toma como referência uma UCS e seu EFC, que ao desenvolver seus primeiros Planos Operacionais Anuais (POA) para o Manejo Florestal Comunitário (MFC), obtiveram resultados satisfatórios, os quais foram aperfeiçoados a cada ano (HUMPHRIES et al., 2018). Essa experiência de produção madeireira sustentável, executada ao longo dos anos, contribuiu de forma cumulativa para o aperfeiçoamento técnico e para formação de um estoque de conhecimento na área o qual encontra-se desestruturado e de modo informal, o que dificulta o compartilhamento com eficiência entre todos os interessados pelo negócio.

Por outro lado, nota-se ainda uma confusão conceitual e terminológica na área do MFC, o que faz com que haja dificuldades de interpretação dos processos dentro do contexto deste domínio. Devido à importância social e econômica da UCS, considera-se relevante o estudo desse EFC com o propósito de organizar e estruturar o conhecimento em forma de processos que decorrem dos seus projetos colaborativos, de modo que seja capturado e explicitado o vocabulário próprio que tenha sido criado no desenvolvimento do trabalho, a fim de propiciar uma comunicação com mensagens precisas entre os atores mediante um vocabulário comum. Desta forma, organizar e representar o conhecimento do projeto colaborativo do MFC, permite que conceitos e termos inerentes ao manejo sejam utilizados dentro do contexto próprio e com significado único para evitar equívocos e incertezas no compartilhamento de informações e conhecimentos entre os integrantes da rede colaborativa.

Para tanto, encetar a construção de uma base de conhecimento do MFC é considerada nesse estudo como o primeiro passo para a organização das informações



e estruturação do conhecimento. O desafio apresentado foi materializar a apropriação do conhecimento de uma rede de instituições que colaboram e que possuem objetivos comuns no intuito de formalizá-lo e capturá-lo, a fim de possibilitar o compartilhamento de experiências e habilidades na rede de instituições.

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi propor a construção de um referencial semântico que represente formalmente o conhecimento de uma rede colaborativa da UCS Flona Tapajós, de modo que os atores o partilhem de forma inambígua.

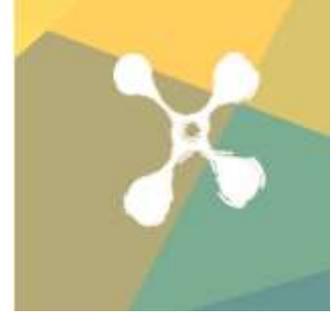
Este artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 aborda os principais conceitos relacionados à problemática; A seção 3 apresenta os métodos e técnicas utilizados para alcançar-se os objetivos propostos; A seção 4 apresenta os resultados da pesquisa e suas discussões; A seção 5 apresenta as considerações finais do trabalho.

2 Fundamentação teórica

O objetivo desta seção é apresentar as teorias de base das referidas áreas do estudo com ênfase aos aspectos intrínsecos que suportam os resultados empíricos do presente estudo. Primeiramente define-se a representação do conhecimento, para em seguida fundamentar-se os aspectos técnicos e estruturais dos referenciais semânticos, com destaque para as ontologias. Destaca a nova teoria de Redes Colaborativas (RC), considerado o pilar teórico de sustentação para o estudo da rede de instituições que desenvolveram na UCS o projeto do MFC. Por fim, especificamente, esta pesquisa aborda as UCS, sendo, portanto, necessário a caracterização das mesmas e do seu aspecto legal e histórico face representar o ambiente responsável pela formação de um arranjo institucional específico, o qual foi capaz de fomentar o modelo de negócio do MFC.

2.1 Representação do conhecimento

A representação do conhecimento pode ser definida como um conjunto de convenções sintáticas e semânticas que torna possível descrever coisas. A representação do conhecimento consiste na utilização de linguagens específicas, frases ou números que correspondem à descrição ou condição do mundo. Há uma enorme



quantidade de técnicas que são utilizadas para poder representar conhecimento. Existem formas de representar computacionalmente o saber, a crença, ou a suposição, permitindo que este seja recuperado posteriormente (JOHN, 2000).

Para Nilsson (1980), representar conhecimento implica em encontrar as estruturas adequadas para expressar o tipo de conhecimento particular do domínio da aplicação. Sowa (2000) entende a representação do conhecimento como uma aplicação lógica na tarefa de construir modelos computacionais sobre algum domínio específico.

Para não se perder o valor do conhecimento adquirido em uma organização é indispensável a utilização de sistemas capazes de validar esse conhecimento, armazená-lo e disponibilizá-lo para sua devida utilização e recuperação. As tecnologias da informação (TI) capazes de representar o conhecimento utilizam técnicas ou métodos como regras, lógica, redes semânticas e quadros para ajudar na organização e aquisição do mesmo (OLIVEIRA; CARVALHO, 2008).

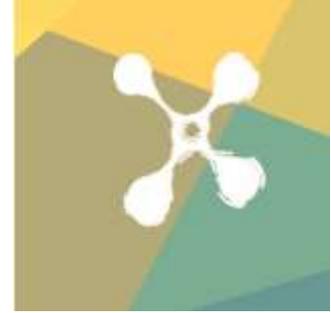
2.1.1 Referencial semântico e ontologia

O objetivo de um referencial semântico é a representação formal do conhecimento com suas complexas estruturas de relações (LEGG, 2007). Um Referencial Semântico situa-se como parte integrante da Gestão do Conhecimento e tem como finalidade propiciar recursos que viabilizem o acesso ao conhecimento. Entre as tecnologias semânticas que abrange, destacam-se: taxonomia de conceitos, vetores semânticos e ontologias. “Dentre estes o mais referenciado na literatura é a ontologia” (PONTE, 2017, p. 27).

Segundo Guarino (1998), ontologia é uma teoria lógica que pretende representar ou explicar um determinado significado por meio de um vocabulário formal. Basicamente, o papel da ontologia é facilitar a construção de um modelo de domínio por meio da representação de um vocabulário de conceitos e relações.

Na definição de Studer et al. (1998), uma ontologia é uma especificação de conhecimento consensual sobre um modelo abstrato de domínio, definida explicitamente em termos de conceitos, suas propriedades e relações, por meio de axiomas, possibilitando que seja automaticamente interpretado por programas computacionais.

Os estudos sobre ontologias originaram-se na filosofia e, mais recentemente, aplicados à computação sendo que na filosofia as ontologias são aplicadas no estudo



da natureza e existência dos elementos, enquanto que na ciência da computação seu uso está voltado para à representação de conhecimento (RAUTENBERG et al., 2010). Na área da Ciência da Computação, Gruber (1993, p. 199) define uma ontologia como “uma especificação explícita de uma conceitualização”. Borst (1997, p. 12) sob uma visão colaborativa define ontologia como “uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”.

Ontologias são consideradas como uma técnica de organização de informações e um modelo de representação formal do conhecimento e geralmente são desenvolvidas por especialistas, possuindo uma estrutura baseada na especificação de conceitos e relacionamentos semânticos, o que gera uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007).

Ainda na visão de (Morais e Ambrósio, 2007) diversas sub-áreas da computação utilizam-se das ontologias como (i) recuperação de informações na internet, (ii) processamento de linguagem natural, (iii) gestão do conhecimento, (iv) web-semântica e (v) educação. Nesses aspectos citados as ontologias trazem três principais benefícios:

- Melhora na comunicação entre pessoas de um determinado domínio;
- Formalização na representação do conhecimento eliminando as contradições e inconsistências e;
- Representação de conhecimento e reutilização, visto que, ao utilizar-se de vocabulário, torna-se possível altos níveis de abstração de um determinado domínio.

Para Devedzic (2002), cada ontologia é um sistema de conceitos e suas relações, onde o sistema define o vocabulário de um domínio e as restrições de como os termos do vocabulário são combinados, de modo que seja modelado o domínio. No entendimento de Hepp et al. (2007), ontologias são mais do que a representação formal de um domínio, pois constituem contratos (entendimento compartilhado) sobre o processo social entre participantes (especialistas de domínio e engenheiros do conhecimento).

No que tange a criação de ontologias, a dificuldade em explicitar o conhecimento implícito nos textos e nas bases de dados é chamado de “aquisição de conhecimento” e superar esse problema é crucial para o sucesso de aplicações baseadas em conhecimento (DRUMOND; GIRARDI, 2010). A aquisição de conhecimento pode ser definida como o processo de compreender e organizar o conhecimento de várias fontes (MASTELA, 2004). Esse conhecimento deverá ser codificado e armazenado em uma base de conhecimento para posterior resgate. A base de conhecimento é parte



integrante dos sistemas de gestão do conhecimento e tem como estrutura a ontologia de um domínio específico que por vezes é usado para otimizar a coleta de informações, organização e recuperação de uma organização (BUNGE, 2003).

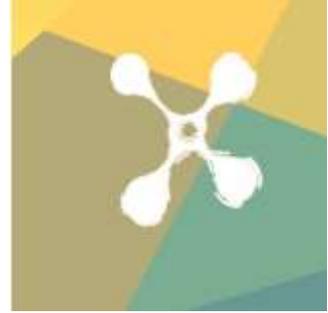
2.1 Redes colaborativas

Devido aos avanços das tecnologias de informação e de comunicação, as empresas tiveram que se adaptar e mudar a sua maneira de fazer negócios (KLEN, 2009). Esses desafios exigem novas estruturas organizacionais, novos modelos de negócios, teorias, processos e tecnologias que permitem às empresas enfrentar mudanças dinâmicas em todas as suas operações. Pequenas e médias empresas (PME), que tipicamente têm habilidades e recursos limitados, precisam se unir aos esforços para superar suas limitações através da colaboração. Por outro lado, a capacidade de formar associações temporárias e orientadas por objetivos traz o potencial de ajustar dinamicamente as necessidades (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2004). A produção se tornou colaborativa em muitas áreas onde empresas se juntam em redes para compartilhar habilidades e recursos e, com isso, atingir um objetivo comum (KLEN, 2009).

Nesse ambiente de mudanças, uma nova disciplina científica denominada “Redes Colaborativas” surgiu devido às novas estruturas organizacionais e suas novas formas. Segundo Klen (2009, p. 09):

A nova disciplina de Redes Colaborativas (RC), que vem se firmando nos últimos anos nos meios acadêmico e industrial, constitui um esforço na direção da concretização e, principalmente, da modernização do conceito tradicional de colaboração entre empresas. As RC são formadas por um grupo de atores (e.g. instituições e/ou empresas do setor privado ou público, profissionais liberais e Organizações não governamentais) que têm a predisposição de colaborar através de uma rede para atender a uma oportunidade de negócio ou a um interesse comum fazendo uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Salienta-se que há uma diferenciação entre os termos cooperação e colaboração, que aparecem com frequência dentro da área de RC. Ambos envolvem a troca de informações, ajustes de atividades (alinhamento) e compartilhamento de recursos, para que possam atingir objetivos específicos. A diferença está na



colaboração que se apresenta como um estágio mais alto de relacionamento, compartilhando maiores responsabilidades, riscos, recursos e recompensas entre as empresas para que, de maneira conjunta, possam planejar, implementar e avaliar ações de produção e serviços disponibilizados no mercado (KLEN, 2009).

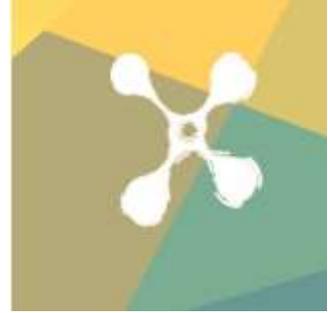
Para Camarinha-Matos e Afsarmanesh, (2004, p. 439):

RC são, portanto, constituídas por uma variedade de entidades (e.g. organizações e indivíduos) que são em grande parte autônoma, geograficamente distribuída e heterogênea em termos de seus ambientes de operação, cultura, capital social e objetivo. Entretanto essas entidades colaboram para melhor atingir objetivos comuns ou comparativos e suas interações são suportadas por redes computacionais.

Diferentemente de outras redes, a colaboração em uma RC é uma intenção que deriva de uma crença compartilhada que os seus participantes podem atingir objetivos que não seriam alcançados devido aos altos custos e/ou a falta de conhecimento em várias áreas de atuação se fossem executados por apenas uma organização (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2004; CAMARINHA-MATOS et al., 2009). Para uma RC operar com eficiência faz-se necessária uma preparação prévia das organizações nela envolvidas, assim como a preparação do seu ambiente de operação. A tarefa de preparação prévia visa sanar os potenciais problemas e alinhar objetivos divergentes buscando a harmonização dos processos interorganizacionais (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2004).

Com o desenvolvimento de novas ferramentas colaborativas apoiadas pela Internet e uma melhor compreensão dos mecanismos de redes colaborativas, novas formas de organizações estão naturalmente emergindo. E, no entanto, todos esses casos têm uma série de características em comum (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2006):

- Redes compostas por uma variedade de entidades - organizações e pessoas - que são amplamente autônomas, geograficamente distribuídas e heterogêneas em termos de ambiente operacional, cultura, capital social e objetivo.
- Os participantes colaboram para (melhor) alcançar objetivos comuns ou metas compatíveis.
- As interações entre os participantes são suportadas por redes informáticas.



Portanto, o termo RC quando pensamos em processos de colaboração mais organizados, é frequentemente usado como um termo genérico para representar todos esses casos particulares (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2006).

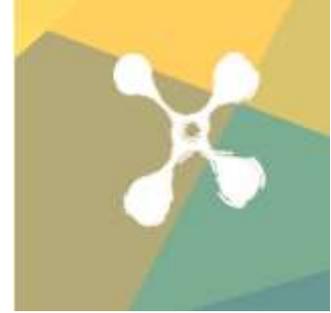
Baseado nos conceitos de cooperação e colaboração adotados por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2009) dentro da área de RC, é possível identificar, as principais diferenças de tipo de coalização e de nível de integração entre esses conceitos (Figura 1).

Cada um dos conceitos acima constitui um "bloco de construção" para a próxima definição. A coordenação estende o conceito de rede; a cooperação amplia a coordenação; e colaboração estende a cooperação (Figura 1). Portanto, de acordo com essa perspectiva, a colaboração contém tudo o que os outros conceitos têm, à medida que nos movemos a partir de redes.



Figura 1 – Nível de integração e coalizão na rede. Fonte: Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2009).

Embora exista uma noção geral intuitiva sobre o que é a colaboração, esse conceito é muitas vezes confundido com a cooperação. Para muitas pessoas, os dois termos são indistinguíveis e, no entanto, é importante entender o que está envolvido nos diferentes níveis de interação entre as organizações, a fim de melhorá-las e gerenciá-las. As ambiguidades atingem um nível mais alto quando outros termos relacionados



são considerados como redes, comunicação e coordenação. Embora cada um desses conceitos seja um componente importante da colaboração, eles não são de igual valor e nenhum deles é equivalente a outro. Na tentativa de esclarecer vários conceitos, são propostas as seguintes definições de trabalho (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2009):

- Rede - envolve basicamente a troca de informação e comunicação para benefício mútuo. Embora exista um valor na rede, sua criação não é explicitamente colocada como um objetivo comum. No entanto, outros autores podem usar uma noção mais abrangente de rede.

- Rede coordenada - além da comunicação e da troca de informações, a coordenação envolve o alinhamento, ou seja, o ajuste de atividades para que se obtenha resultados melhores e mais eficientes.

- Cooperação - envolve não apenas comunicação, intercâmbio de informações e ajustes de atividades, mas também compartilhamento de recursos para alcançar objetivos compatíveis. A cooperação é alcançada pela divisão de algum trabalho entre os participantes.

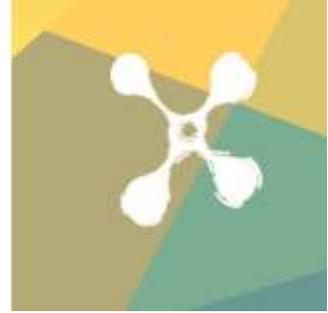
- Colaboração - é um processo mais exigente em que as entidades compartilham informações, recursos e responsabilidades para planejar, implementar e avaliar em conjunto um programa de atividades para alcançar um objetivo comum e, portanto, gerar valor em conjunto.

2.2 Unidade de conservação de uso sustentável

Unidade de conservação é um termo utilizado no Brasil para definir as áreas instituídas pelo Poder Público para a proteção da fauna, flora, microorganismos, corpos d'água, solo, clima, paisagens, e todos os processos ecológicos pertinentes aos ecossistemas naturais (OLIVATO; GALLO JR, 2008).

As UC recobrem significativa parcela do território nacional, protegendo ecossistemas, espécies e meios de vida de populações tradicionais que garantem a provisão de diversos serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar da humanidade (YOUNG; MEDEIROS, 2018).

O conjunto das UC do Brasil constitui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. O SNUC, trouxe uma série



de diretrizes e normas visando à modernização da gestão e do manejo das áreas protegidas no Brasil e em seu artigo 2, define oficialmente Unidade de Conservação como (SNUC, 2000):

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

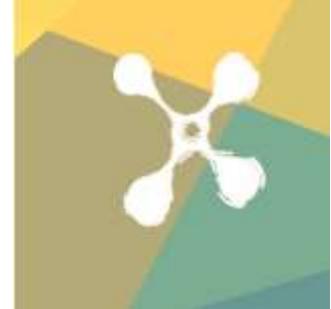
Regido por diretrizes, orienta que busquem o apoio e a cooperação de organizações não governamentais, privadas, e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação (OLIVATO; GALLO JR, 2008).

Outro ponto fundamental das diretrizes que orientam o SNUC (2000) é a permissão do uso dos recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação de modo alternativo e que garanta às populações tradicionais sua subsistência. Para tanto, as unidades de conservação de uso sustentável, conforme seus regulamentos, devem dispor de um plano de manejo com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas, exigindo para sua elaboração, atualização e implementação, ampla participação da população residente.

No Brasil existem dois grandes grupos de unidades de conservação: as classificadas como proteção integral, com o objetivo básico de “preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei”, e as classificadas como de uso sustentável com o objetivo básico de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (OLIVATO; GALLO JR, 2008).

As Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), visam preservar a natureza em áreas com pouca ou nenhuma ação humana, onde não se permite a utilização direta de recursos naturais. Já as Unidades de Conservação de uso Sustentável, associam a conservação da natureza à utilização controlada dos recursos naturais (OLIVATO; GALLO JR, 2008).

A utilização controlada dos recursos naturais fez surgir nas UCS os EFC como uma alternativa de subsistência que visam a melhoria e prosperidade das populações



tradicionais (HUMPHRIES et al., 2018). Os EFC operam, principalmente em UCS nas categorias de FLONA e RESEX, as quais são organizadas pelas populações tradicionais em cooperativas com membros das comunidades locais que muitas vezes experimentam altas taxas de pobreza.

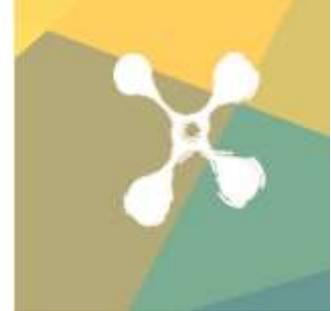
3 Procedimentos metodológicos

Este estudo caracteriza-se como teórico-empírico, de natureza básica estratégica e abordagem qualitativa e descritiva com uso de ferramenta computacional. A pesquisa qualitativa centra-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (MINAYO, 2017). O cenário escolhido para o desenvolvimento da pesquisa foi a Flona do Tapajós, em Belterra - PA, devido ao avanço do seu plano de manejo florestal comunitário. Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é considerada bibliográfica, de campo e documental. Os dados foram coletados por meio de entrevista em profundidade e observação direta.

O processo de criação do referencial semântico se desenvolveu por meio de três etapas: inicia-se com a aquisição do conhecimento; em seguida, cria-se a modelagem conceitual para, então, a representação do conhecimento ser formalizada por meio de uma ontologia.

No que tange a captura do conhecimento, o acesso a dados e informações do desenvolvimento do manejo florestal comunitário, baseou-se na pesquisa documental como o Plano Operacional Anual e o Relatório das Atividades Executadas do manejo. A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se de um roteiro de entrevista semiestruturado aplicado aos principais atores que formam a rede colaborativa. Dois engenheiros florestais e um técnico florestal que trabalham na Cooperativa Mista da Flona Tapajós (COOMFLONA), o presidente da Federação das Comunidades da Flona do Tapajós (FCFT), dois representantes das associações intercomunitárias (ASMIPRUT e AITA) da Flona e um gestor do ICMBio, órgão responsável pelo licenciamento ambiental.



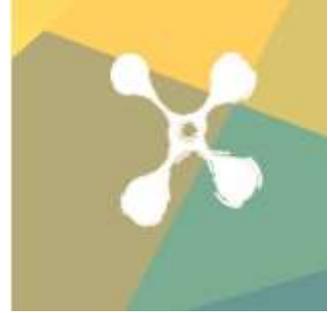
Depois de realizadas, as entrevistas foram posteriormente transcritas e analisadas. Na fase de campo, recorreu-se à técnica da observação direta, no intuito de entender as relações interinstitucionais e analisar o fluxo de informações sobre a rede colaborativa, as etapas do manejo florestal comunitário e a construção do conhecimento. Essa técnica desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Após a aquisição do conhecimento, por meio da modelagem conceitual, foi possível identificar conceitos importantes do MFC, como a Colaboração, Conhecimento e Representação e seus elementos, bem como as associações entre esses conceitos, os quais foram conectados à realidade de um ciclo completo de extração madeireira que envolvem fases e etapas de planejamento, execução, avaliação e monitoramento do MFC.

A instanciação foi realizada mediante um conjunto de levantamentos junto à especialistas na área do MFC da Flona Tapajós e do órgão licenciador, de modo que os dados e informações fossem adequados aos requisitos de representação do conhecimento. Essas informações foram analisadas e registradas, o que possibilitou o mapeamento dos processos, atividades e tarefas no domínio MFC.

Assim, por meio de mapeamento, de modo concreto foi possível estruturar o conhecimento do manejo com o levantamento dos termos, definição dos conceitos e o modo de como eles se relacionam. Trata-se de conceitos comuns à comunidade envolvida no manejo florestal, portanto devem ser claros, concisos e compreensíveis a todos e que tenham o potencial de referir-se a objetos, processos, atividades, tarefas e produtos por meio de conceitos bem definidos e amplamente aceitos pelos stakeholders.

Para a representação do conhecimento, a ferramenta utilizada foi o Protégé, um editor de ontologias para as novas linguagens desenvolvidas em função da Web Semântica. Como metodologia para construção das ontologias adotou-se como referência para esse trabalho o método do projeto e-COGNOS (LIMA; EL-DIRABY; STEPHENS, 2005), no qual foi desenvolvida uma plataforma de gestão do conhecimento baseada na web, que tem como alvo inicial as necessidades da indústria do setor da construção, onde foi desenvolvido a plataforma computacional e-CKMI (e-COGNOS Knowledge Management Infrastructure) para representação do conhecimento e construção de itens do conhecimento.



Para a visualização gráfica da ontologia, utilizou-se como ferramenta de visualização o editor gráfico draw.io diagrams. Devido ao grande número de dados, informações e conhecimentos, que se reúnem em torno da ontologia do domínio “Manejo Florestal Comunitário”, optou-se por apresentar a visualização na forma de árvore de links e nós (KATIFORI *et al.*, 2007) onde, nesse diagrama, a ontologia é representada como um conjunto de nós interconectados (grafos), podendo visualizá-la como um mapeamento e seus elementos constitutivos.

4 Resultados e discussões

Apresenta-se a seguir, primeiramente, o mapeamento do conhecimento do MFC. Em sequência a Ontologia ONTO-ForestManagement, a qual representa o domínio de conhecimento do MFC. Por fim, a visualização gráfica da ontologia permite representar os elementos que constituem a ontologia com intuito de melhorar a análise e compreensão das relações do conjunto de dados, informações e conhecimentos.

4.1 Mapeamento do conhecimento do MFC

O resultado do mapeamento, que é uma das etapas de aquisição de conhecimento, possibilitou o levantamento de insumos importantes para estruturar o conhecimento, o qual serviu de base para implementação posterior de uma ontologia de domínio. O mapeamento orientou o levantamento dos termos, definição dos conceitos e o modo como eles se relacionam. Trata-se de conceitos comuns à comunidade envolvida no manejo florestal, portanto, devem ser claros, concisos e compreensíveis a todos e que tenham o potencial de referir-se a objetos, processos, atividades, tarefas e produtos por meio de conceitos bem definidos e amplamente aceitos pelos *stakeholders*.

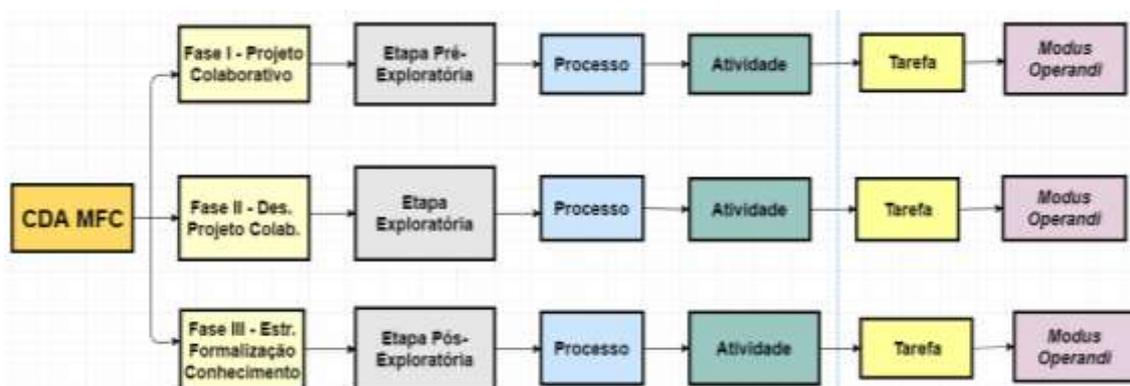
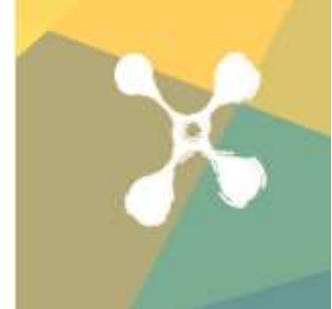


Figura 2 – Estrutura do Mapeamento do MFC. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O mapeamento do conhecimento obedeceu ao seguinte critério (Figura 2): (i) dividir as fases do MFC considerando o escopo do domínio em foco e do modelo conceitual; (ii) eleger as etapas do ciclo dinâmico das atividades do MFC; (iii) identificar termos significativos válidos para cada processo do MFC; (iv) rastreamento de cada atividade e tarefa pertencentes aos processos; (v) distinção do aparato e *modus operandi* em cada tarefa.

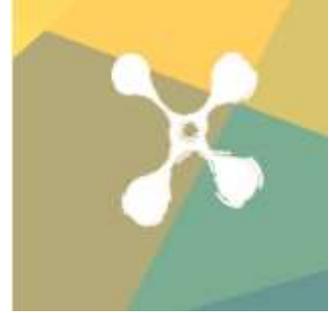
De modo simultâneo à seleção dos conceitos, foram estabelecidas as conexões dos processos com as atividades e tarefas utilizando-se de termos captados nas publicações pesquisadas comparadas com as entrevistas junto aos especialistas para que se alcançasse uma comunicação clara com linguagem comum à comunidade interessada no MFC.

Cada ciclo do MFC (um ano) conta com três fases: o projeto colaborativo, o desenvolvimento do projeto, a estruturação e a formalização do conhecimento. Foi realizado o mapeamento do conhecimento das três Fases assim como apresentado a Fase I (Figura 3):

Nota-se nos círculos em destaque (Figura 3) que o Ciclo Dinâmico das Atividades (CDA) do MFC possui um fluxo a partir da Fase I1 mostrada pelo objeto de propriedade “tem etapa”. A principal característica da Fase I é tratar da construção de um projeto colaborativo chamado de Plano Operacional Anual (POA) e que se desdobra na Etapa correspondente do MFC, a Pré-Exploratória.

A Etapa Pré-Exploratória possui processos que contam com a participação de atores, os quais, por meio de parcerias, colaboram, cooperam e coordenam em rede

¹ Aqui nesta seção apresenta-se apenas um fragmento de como foi realizada a pesquisa na Fase I, no entanto, todas as fases foram representadas na ontologia ONTO-ForestManagement.



(Figura 3) para que, ao ser aprovado pelo órgão licenciador, o manejo florestal seja realizado. As instituições da rede que participam do processo “Procedimento preliminar” (Figura 3) são: Coomflona e Federação (colaboração), IEB (cooperação) e IBAMA e ICMBio (coordenação).

O processo pode ser sucedido de uma ou várias atividades e cada atividade também poderá ser sucedida por uma ou diversas tarefas. Cada atividade é composta por equipes de trabalho as quais geram documentos e desdobram-se em tarefas. Na atividade “Preparação do material” (Figura 3), por exemplo, verifica-se que a equipe designada é a “Equipe do escritório central”, a qual produzirá o documento “rol de materiais” necessários aos objetivos da atividade.

Esta atividade desdobra-se em tarefas (Figura 3) necessárias à operacionalização das quatro atividades: “Elaborar lista para aquisição de material”. Para cada tarefa informa-se o local onde ela ocorre, como no exemplo mostra-se que ela ocorre na Coomflona. Em seguida apresenta-se o que é preciso para que a tarefa seja realizada, onde se associa o aparato necessário para sua operacionalização com materiais e os recursos humanos necessários, assim como o *modus operandi* da equipe de trabalho envolvida, como a utilização de critérios técnicos ou ecológicos para o desenvolvimento daquela tarefa.

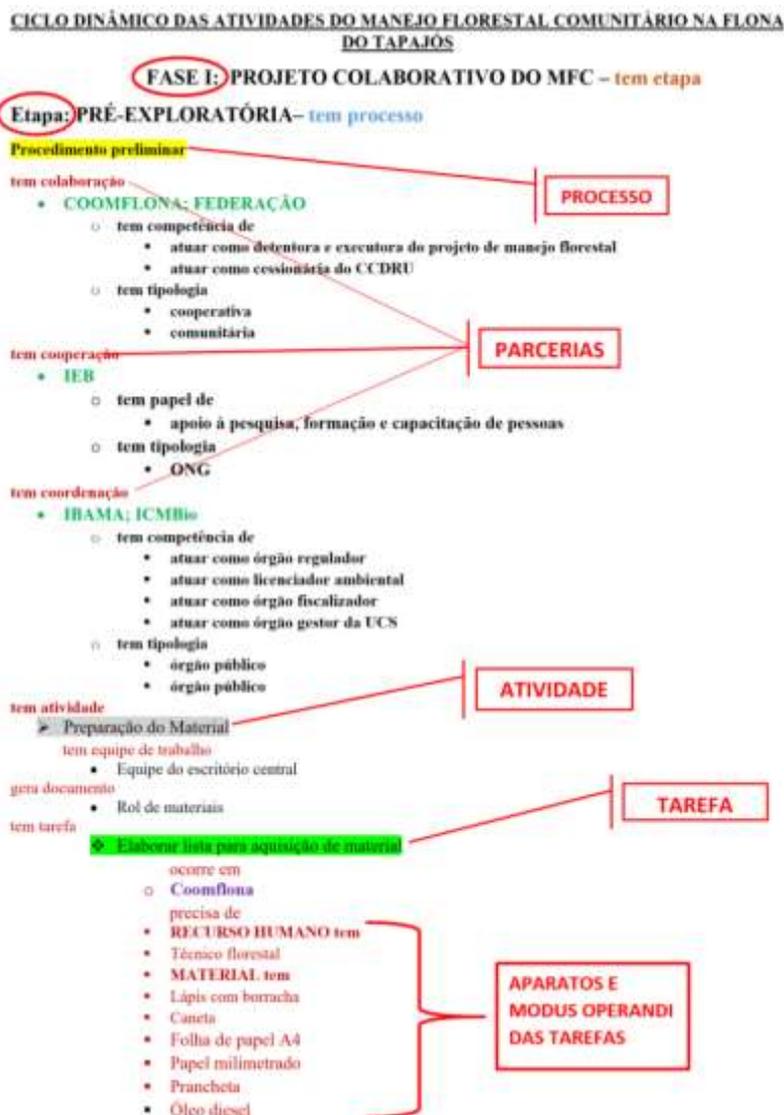
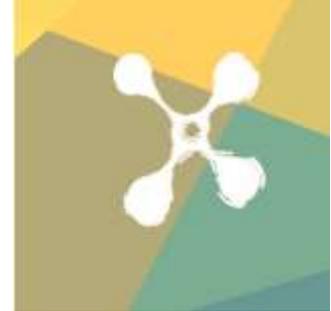


Figura 3 – Fragmento do mapeamento do conhecimento: Fase I. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.2 A ontologia Onto-ForestManagement

A ontologia representa de modo básico o domínio de conhecimento do MFC, mais especificamente focada nos processos desenvolvidos em cada etapa com suas atividades e tarefas. A Onto-ForestManagement foi criada com o intuito de iniciar a organização das informações e estruturação do conhecimento do domínio do MFC, visto ser este modelo de negócio primordial para geração de renda na UCS. No entanto cabe ressaltar que não está no escopo deste trabalho as problemáticas tecnológicas do



versioning e evolução da ontologia, pois trata-se de uma ontologia seminal e não completa.

A estrutura taxonômica da ontologia (Figura 4) divide-se em *Fase*, *Etapa*, *Processo*, *Atividade* e *Tarefa*. Essa estrutura permite percorrer e verificar os detalhes do Ciclo Dinâmico do MFC (CDA). A principal classe da ontologia, chamada *Fase*, refere-se à descrição genérica das fases do projeto colaborativo de manejo florestal Flona Tapajós. Destaca-se a importância da entidade *Processo* no contexto semântico da ontologia, visto que a partir dele são desencadeadas todas as ações e execuções do manejo florestal.

A ordem de execução no editor Protégé iniciou com a inserção das Classes (Figura 4). A Classe *Fase* tem como subclasse a *Etapa*, a entidade *Processo* é subclasse da *Etapa*, as entidades *Atividade*, *Colaboração*, *Cooperação* e *Coordenação* são subclasses de *Processo*.

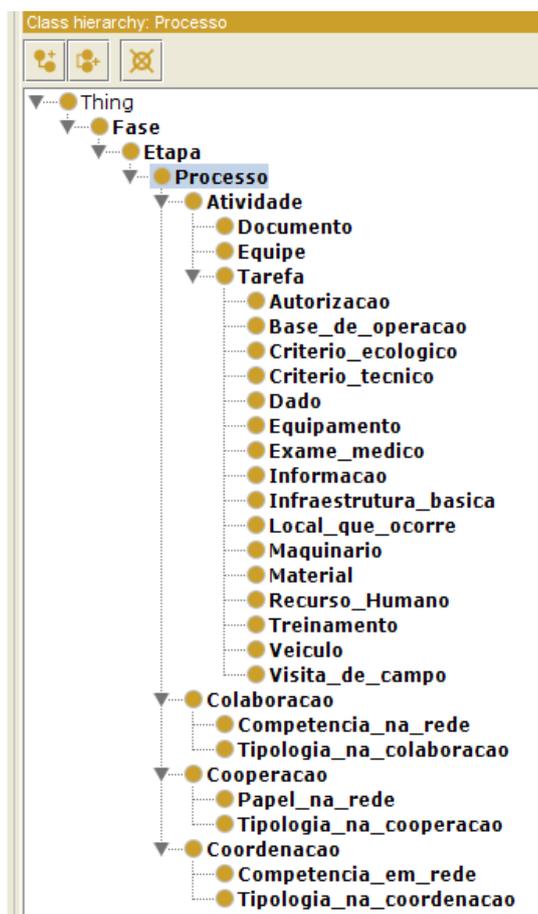
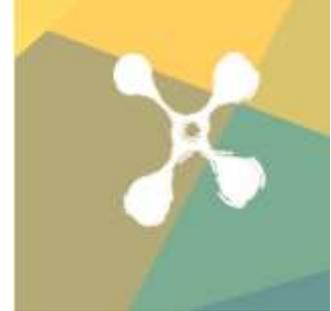


Figura 4 – Estrutura taxonômica da ontologia. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).



função a comunicação entre os indivíduos, propiciando relações complexas na construção do conhecimento. Por sua vez, a propriedade de dados tem como função conectar um indivíduo a um dado literal, ou seja, permite assim armazenar um volume de dados referentes aos indivíduos.

A Onto-ForestManagement apresenta como propriedade de objetos (Figura 6) as seguintes expressões: *é necessário à atividade; é formada por, é necessário a tarefa; gera documento; ocorre em; participa da atividade; participa da tarefa; precisa de; tem atividade; tem colaboração da; tem competência de; tem cooperação de; tem coordenação do; tem equipe de trabalho; tem etapa; tem papel de; tem processo; tem tarefa; tem tipologia*. Tais propriedades conectam um indivíduo a outro indivíduo para mostrar suas relações e apresentam características que permitem especificar suas particularidades. Esta ontologia não apresenta propriedade de dados.

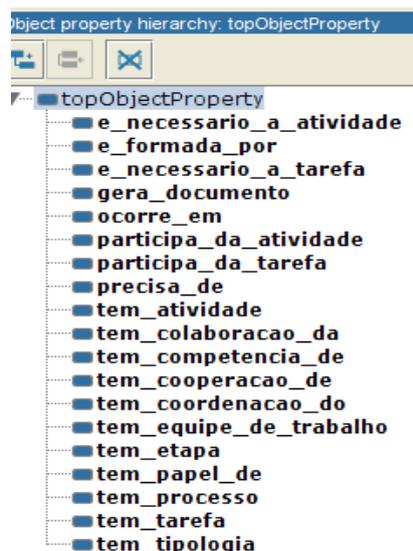


Figura 6 - Propriedade de objetos – relacionamentos. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As expressões da propriedade de objetos juntamente com as entidades compõem as relações semânticas que buscam evidenciar as particularidades de entidades.

Verifica-se um exemplo do relacionamento das classes (entidades), dos indivíduos (instâncias) e atributos (propriedades) (Figura 7). Destaca-se a importância da propriedade de objeto *tem competência* que permite criar uma relação semântica



dentro da classe Colaboração onde relaciona o indivíduo “AITA” a sua competência de atuação na rede que é de associação intercomunitária (Figura 7).

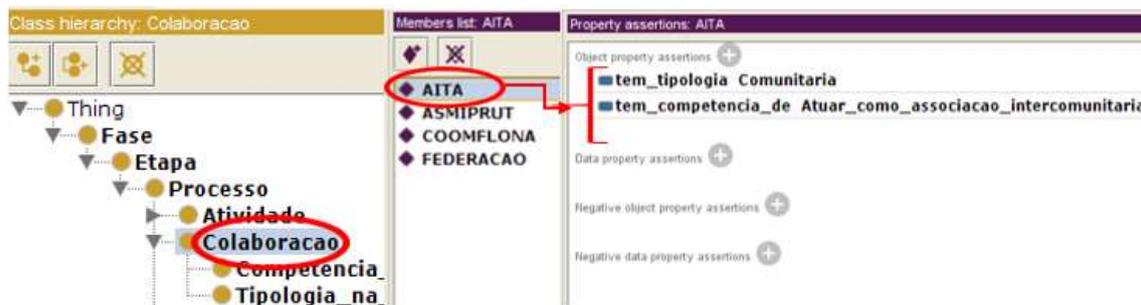


Figura 7 – Relação semântica na subclasse Colaboração. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Por outro lado, a entidade *Tarefa* (Figura 8) contém várias instâncias, dentre elas a *Derruba* que, por sua vez, contém várias relações semânticas que se apresenta como propriedades de objetos (object properties) definidos por (Derruba precisa de critério técnico, Derruba ocorre em unidade de trabalho UT).

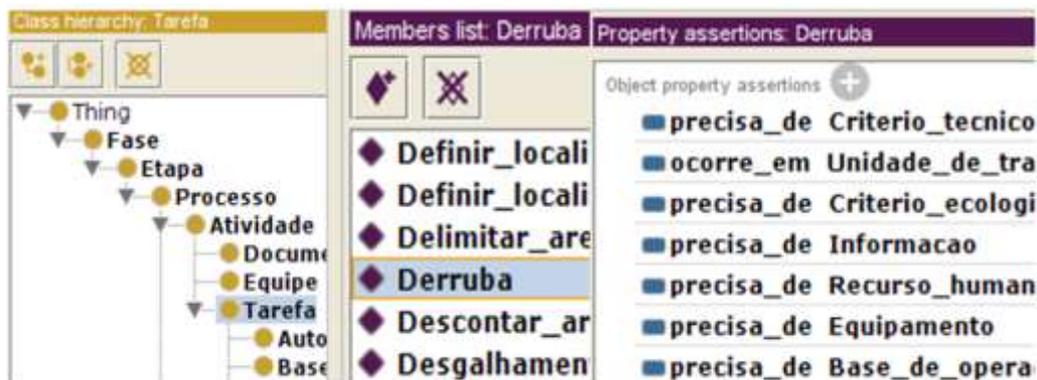
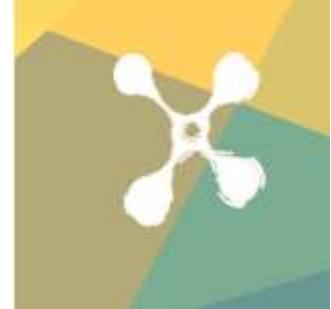


Figura 8 – Instanciação do modelo conceitual. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Salienta-se que não foram criados axiomas na ontologia Onto-ForestManagement por estarem fora do escopo deste artigo, porém foram utilizados aqueles gerados pelo próprio editor de ontologia Protégé.



4.3 Visualização gráfica da ontologia

A visualização de informação aplicada à ontologia consiste em representar graficamente os elementos que constituem as ontologias como classes, relações e instâncias, com possibilidades de realização de tarefas de interação sobre esses elementos (NETTO; LIMA, 2017). Existem vários métodos de visualização ontológica, assim como técnicas utilizadas em diversos contextos que podem ser adaptados para representação da ontologia (KATIFORI *et al.*, 2007).

O propósito da utilização da visualização de informação foi melhorar a análise e compreensão das relações do conjunto de dados, informações e conhecimentos entre os indivíduos da ontologia Onto-ForestManagement e não teve o compromisso de recorrer à técnica de apresentação de processos da área da gestão empresarial.

Utilizou-se de símbolos para representar os diversos indivíduos e suas relações dentro da ontologia (Figura 9).

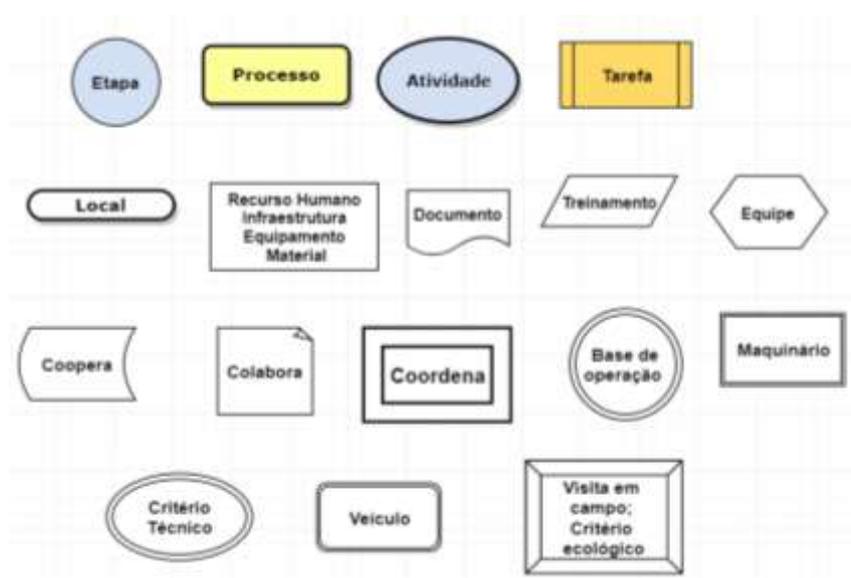
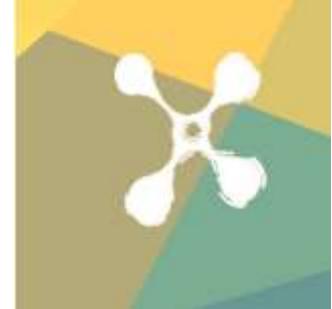


Figura 9 – Símbolos utilizados na visualização gráfica. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Por se tratar de muitas informações, separou-se por fragmento de visualização gráfica apenas um processo, atividade e tarefa da Fase I da ontologia Onto-ForestManagement de modo a compreender o seu desencadeamento lógico e processual. Nesse recorte (Figura 10) é possível visualizar de forma gráfica a ontologia



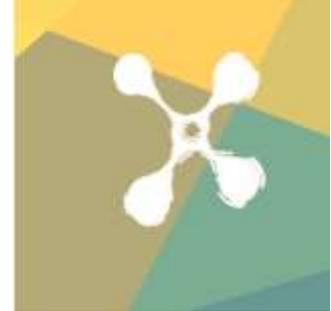
Onto-ForestManagement, tendo como destaque o processo “procedimento preliminar”, o qual pertence a *etapa pré-exploratória da Fase I: projeto colaborativo do MFC*.



Figura 10 – Recorte de visualização gráfica da atividade e tarefa do processo “Procedimento Preliminar”. Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O processo em questão tem o objetivo de organizar diversas atividades para que seja possível iniciar o planejamento do CDA do MFC. Mostra-se o fluxo de relacionamentos gerados apenas para a atividade nomeada “preparação do material”. Nota-se que essa atividade gera o documento “rol de materiais” e é desenvolvida pela equipe do “escritório central”. Pode-se verificar que a relação desses indivíduos é apontada pelo objeto de propriedade (object property) “participa da atividade” ao mesmo tempo em que revela que a equipe responsável pela atividade é formada por “Eng. e Técnico Florestal e Auxiliar Administrativo”.

Neste caso em estudo, para que a atividade seja realizada, é necessária apenas a tarefa de “elaborar lista para aquisição de material”. A tarefa, que ocorre na



“Coomflona”, tem o objetivo de operacionalização da atividade, a qual precisa de “material” e “recurso humano”. Os materiais necessários à tarefa são “lápiz com borracha, caneta, folha A4, papel milimetrado, prancheta, óleo diesel, gasolina, corda e fita métrica”. O recurso humano que a tarefa precisa é o Técnico Florestal que participa na elaboração da lista para aquisição de materiais.

5 Considerações finais

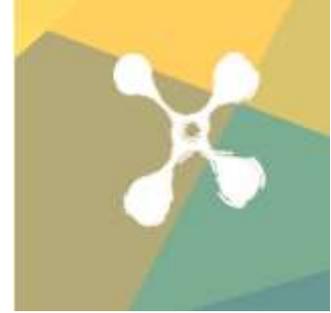
O estudo concentrou-se em capturar, organizar e formalizar o conhecimento gerado na rede colaborativa, de modo a disponibilizá-lo de forma estruturada, visando a sua utilização pelos interessados e ao mesmo tempo subsidiar a melhoria contínua dos processos e do planejamento dos futuros projetos colaborativos do Manejo Florestal Comunitário na UCS Flona Tapajós.

Constatou-se que a ontologia Onto-ForestManagement se mostrou pertinente como primeiro passo de estruturação do conhecimento do MFC em UCS, na medida em que é abrangente e possui vocabulário rico do domínio. Assim, mostra potencial oportunidade de disseminação do conhecimento do MFC, como meio de preservação da floresta.

No que tange aos trabalhos futuros, planejam-se a continuidade e o aprimoramento da ontologia Onto-ForestManagement, para que seja atualizada a base de conhecimento. Planeja-se que também o desenvolvimento de pesquisas de cunho aplicada e de intervenção, para que toda a rede colaborativa seja beneficiada com os resultados advindos do desenvolvimento de projetos de sistemas, reutilizando a ontologia.

Verificou-se que o Ciclo Dinâmico das Atividades do MFC se renova a cada ano, assim, a base de conhecimento deverá ser atualizada a cada ciclo. Espera-se que novos trabalhos estejam voltados a estudar e renovar os CDA do MFC.

Conclui-se que a contribuição mais relevante deste trabalho foi a criação do referencial semântico, o qual foi disponibilizado para a rede colaborativa Flona Tapajós, com o objetivo de melhorar a sua comunicação, partilha de conhecimento e de seus processos estratégicos, táticos e operacionais.



6 Referências bibliográficas

BORST, W. N. **Construction of Engineering Ontologies**. PhD thesis, Institute for Telematica and Information Technology, University of Twente, Enschede, The Netherlands, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

BUNGE, M. **Emergence and convergence**: qualitative novelty and the unity of knowledge. Toronto: University of Toronto, 2003. 330p.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. Collaborative networks: a new scientific discipline. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 16, p. 439–452, 2004.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. Collaborative networks: value creation in a knowledge society. In: Wang, K.; KOVÁCS, G. I.; WOZNY, M. J.; e FANG, M. Knowledge Enterprise: intelligent strategies in product design, manufacturing and management. **PROLAMAT**, v. 207, p. 26-40. Springer, 2006.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; GALEANO, N.; MOLINA, A. Collaborative networked organizations – Concepts and practice in manufacturing enterprises. **Computers & Industrial Engineering Journal**, v. 57, n. 1, p. 46-60, 2009.

COCCO, G.; GALVÃO, A. P.; PEREIRA DA SILVA, M. C. **Desenvolvimento local e espaço público na Terceira Itália**: questões para a realidade brasileira". In COCCO, G; URANI, A. e GALVÃO, A. P. (Orgs). Empresários e empregos nos novos territórios produtivos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

DEVEDZIC, V. Understanding ontological engineering. **Communications of the ACM**, v. 45, n. 4, p. 136-144, 2002.

DRUCKER, P. F. The coming of the new organization. **Harvard Business Review**, 66, p.45-53, 1988.



DRUMOND, L.; GIRARDI, R. Extracting ontology concept hierarchies from text using markov logic. In: SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING. **Anais...** 25., 2010, Switzerland. Proceeding Switzerland, 2010.

GRUBER, T. R. **A Translation Approach to Portable Ontologies.** In: Knowledge Acquisition, v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993.

HUMPHRIES, S.; HOLMES, T.; ANDRADE, D. F. C.; MCGRATH, D.; DANTAS, J. remias B. Searching for win-win forest outcomes: Learning-by-doing, financial viability, and income growth for a community-based forest management cooperative in the Brazilian Amazon. **World Development.** Elsevier, 2018.

JOHN, S. F. Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations. **Brooks Cole Publishing Co.**, Pacific Grove, CA, actual publication date edition, Aug. 2000.

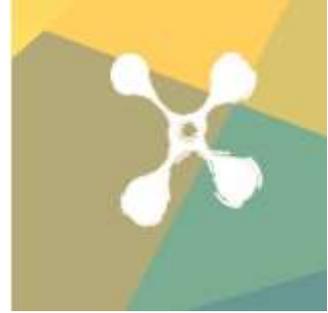
KATIFORI, A.; HALATSIS, C.; LEPOURAS, G.; VASSILAKIS, C.; GIANNOPOULOU, L. Ontology visualization methods: a survey. **ACM Computing Surveys**, v. 39, n. 4, p. 10, 2007. Disponível em: <<http://disi.unitn.it/~p2p/RelatedWork/Matching/a10-katifori.pdf>>. Acesso em: 05 de mai. 2019.

KHOO, C. S. G.; NA, J. Semantic relations in Information Science. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 40, p.157-228, 2006.

KLEN, E. R. **Parcerias e técnicas colaborativas na cadeia de suprimentos.** Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.

LEGG, C. Ontologies on the Semantic Web. **Annual Review of Information Science and Technology**, p. 407-451, 2007.

LIMA, C.; EL-DIRABY, T.; STEPHENS, J. Ontology-based optimisation of knowledge management in e-Construction. **ITcon**, v. 10, p. 305-327, 2005.



LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 2013.

MASTELA, L. S. **Técnicas de Aquisição de Conhecimento para Sistemas Baseados em Conhecimento.** 2004. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/TI1LSM.pdf>>. Acesso em: 10 de jul 2017.

MINAYO, M. C. S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 7, p. 01-12, 2017.

MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens. **Technical Report - INF_001/07** - Relatório Técnico December. 2007.

NETTO, C. M.; LIMA, G. A. Visualização de ontologias: estudos e perspectivas. **Informação & Sociedade**, v. 27, n.3, p. 59-72, 2017.

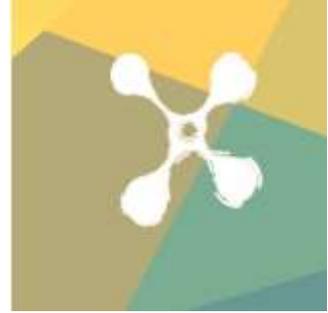
NILSSON, N. J. **Principles of artificial intelligence.** Palo Alto, CA: Tioga, 1980, 476p.

OLIVEIRA, H. C. CARVALHO, C. L. Gestão e Representação do Conhecimento. **Technical Report - RT-INF_003-08** - Relatório Técnico March, 2008.

PONTE, M. J. M. **Referencial semântico no suporte da identificação botânica de espécies amazônicas.** 189p. Tese (Doutorado em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2017.

RAUTENBERG, S.; TODESCO, J.; STEIL, A. V; GAUTHIER, F. A. Uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, p. 237-262, 2010.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica.** 1a ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.



International Journal of Knowledge Engineering and Management,
Florianópolis, v. 09, n. 23, p. 155-185, 2020.
• ISSN 2316-6517 •

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; CHIARA, I. G. D. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, p. 93-104, 2005.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2009.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil**. Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Org. Young; Medeiros. Editora Conservação Internacional (CI-Brasil), 2018.