

Israel Henrique Silva de Lima

# **Uma Ferramenta de Mapeamento Conceitual para Moodle integrada ao CMPaaS**

Vitória

2016

Israel Henrique Silva de Lima

## **Uma Ferramenta de Mapeamento Conceitual para Moodle integrada ao CMPaaS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Computação do Departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Computação.

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Centro Tecnológico

Departamento de Informática

Orientador: Wagner de Andrade Perin

Coorientador: Davidson Cury

Vitória

2016

Israel Henrique Silva de Lima

## **Uma Ferramenta de Mapeamento Conceitual para Moodle integrada ao CMPaaS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Computação do Departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Computação.

Trabalho aprovado. Vitória, 24 de novembro de 2012:

---

**Wagner de Andrade Perin**  
Orientador

---

**Professor**  
Convidado 1

---

**Professor**  
Convidado 2

Vitória  
2016

# Resumo

Segundo a [ABNT \(2003, 3.1-3.2\)](#), o resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser precedido da referência do documento, com exceção do resumo inserido no próprio documento. (...) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

**Palavras-chave:** latex. abntex. editoração de texto.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Um exemplo de mapa conceitual . . . . .	8
Figura 2 – Interface de um curso no Moodle . . . . .	12
Figura 3 – (a) Integração do Portal do Conhecimento com o CMPaaS. (b) Integração do CMPaaS com serviços externos . . . . .	14
Figura 4 – Arquitetura do CMPaaS . . . . .	15
Figura 5 – Editor com barra de formatação . . . . .	18
Figura 6 – Componentes do GoJS . . . . .	19
Figura 7 – Código dos elementos Shape e TextBlock . . . . .	19
Figura 8 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin . . . . .	22
Figura 9 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin . . . . .	22
Figura 10 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin . . . . .	23

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>MAPAS CONCEITUAIS</b>	<b>7</b>
2.1	Origem e definição de mapas conceituais	7
2.2	Mapas conceituais e educação	7
2.3	Mapas conceituais e tecnologia da informação	8
<b>3</b>	<b>EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA</b>	<b>10</b>
3.1	Conceituando educação a distância	10
3.2	Origem da educação a distância	11
3.3	O Moodle	12
<b>4</b>	<b>CMPAAS</b>	<b>13</b>
4.1	Origem	13
4.2	A plataforma CMaaS	13
4.2.1	Computação em Nuvem	13
4.2.2	Arquitetura	14
<b>5</b>	<b>TECNOLOGIAS UTILIZADAS</b>	<b>16</b>
5.1	JavaScript	16
5.2	Json	16
5.3	PHP	16
<b>6</b>	<b>PLUGIN</b>	<b>17</b>
6.1	O projeto	17
6.2	O editor de mapas	17
6.2.1	Implementação das funções de formatação	18
6.3	O plugin para o moodle	19
6.3.1	Implementação	20
6.3.2	Integração com o CMPaaS	21
6.3.3	Instalação e uso	21
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>25</b>

# 1 Introdução

## 2 Mapas conceituais

### 2.1 Origem e definição de mapas conceituais

O mapas conceituais foram criados na década de 70 durante um estudo de Novak que buscava entender como crianças aprendiam conceitos científicos (NOVAK, 2005). Durante seu estudo, Novak observou uma evolução nas proposições utilizadas pelas crianças, porém teve dificuldade de entender como esta mudança cognitiva ocorreu. Para compreender as mudanças na estruturas cognitivas observadas Novak desenvolveu um método baseado nas três ideias de Ausubel sobre a teoria da aprendizagem (AUSUBEL, 1963). A primeira ideia é que novos significados são criados a partir de conceitos e proposições previamente conhecidos pelo aprendiz. A segunda, é que a estrutura cognitiva do indivíduo é organizada hierarquicamente, com conceitos mais gerais ocupando posições superiores, acima dos conceitos mais específicos e complexos. Já a terceira ideia é que durante o processo de aprendizagem os conceitos vão se tornando mais específicos e precisos.

*First, Ausubel sees the development of new meanings as building on prior relevant concepts and propositions. Second, he sees cognitive structure as organised hierarchically, with more general, more inclusive concepts occupying higher levels in the hierarchy and more specific, less inclusive concepts subsumed under the more general concepts. Third, when meaningful learning occurs, relationships between concepts become more explicit, more precise, and better integrated with other concepts and propositions (NOVAK, 2005).*

Assim foi criada essa ferramenta gráfica, que tem como objetivo fazer uma representação do conhecimento. Um mapa conceitual é constituído por interligações entre dois ou mais conceitos através de uma palavra de forma a gerar um significado. Ele é construído ligando-se um conceito a outro, através de um arco que contém uma palavra descritiva, que é usada para criar uma relação significativa entre os conceitos. Além disso, os conceitos mais gerais estão dispostos no topo do mapa e os mais específicos na parte inferior dele. A [Figura 1](#) mostra um exemplo de mapa conceitual.

### 2.2 Mapas conceituais e educação

Os mapas conceituais podem ter diversas aplicações na educação, podem ser utilizados para representar o conhecimento adquirido em uma aula, ou então o conteúdo de um capítulo algum livro lido. Por se tratar de uma representação que é alimentada com novos conceitos conforme eles são adquiridos, pode ser utilizado pelo professor para acompanhar a aprendizagem de um estudante durante todo o período de um curso. Além



Figura 1 – Um exemplo de mapa conceitual



Fonte: [Perin \(2014, p. 28\)](#)

disso, como os mapas conseguem representar a estrutura cognitiva de um indivíduo, eles podem ser utilizados também como método de avaliação de aprendizagem([PERIN, 2014](#)).

A confiabilidade da avaliação da aprendizagem tradicional, como textos dissertativos e questões de múltipla escolha, tem sido questionada por pesquisadores e educadores. Nestes tipos de teste apenas os acertos são contabilizados e os erros são descartados, isto pode fazer com que informações importantes para a avaliação sejam desprezadas. As provas tradicionais não proporcionam a possibilidade do estudante apresentar como construiu o seu aprendizado. Elas conseguem avaliar somente a aprendizagem mecânica, não mostrando como que o aprendiz alterou suas estruturas cognitivas. Os mapas conceituais tem se destacado como alternativa a avaliação tradicional, pois conseguem demonstrar com facilidade as modificações cognitivas que ocorrem durante o processo de aprendizagem do estudante([DUTRA; FAGUNDES; CAÑAS, 2002](#)).

## 2.3 Mapas conceituais e tecnologia da informação

A construção de mapas conceituais é muito simples, uma caneta e um pedaço de papel são ferramentas suficientes para a confecção desse grafo. Porém a tarefa de revisá-lo, armazená-lo, e editá-lo a longo prazo pode ser muito cansativa e complexa. A introdução do uso de computadores na confecção de mapas pode facilitar a tarefa ([NOVAK; CAÑAS, 2006](#)).

Os primeiros programas de computadores criados com este objetivo se limitavam a mostrar apenas os mapas na tela, sem oferecer nenhum recurso adicional a ferramenta. Com a popularização do uso de computadores e da Internet houve um aumento na oferta de aplicações que tem como objetivo a construção de mapas gráficos. Porém há uma

grande confusão entre usuários e desenvolvedores sobre a diferença entre mapas conceituais, organogramas e mapas mentais, devido a semelhança entre os diagramas (PERIN, 2014). Um mapa mental, por exemplo, é muito semelhante a um mapa conceitual pois apresenta ligações entre ideias, mas ao contrario de um mapa mental não possui uma palavra descritiva ligando essas ideias e criando organicidade entre as ideias. Portanto uma aplicação de criação de mapas mentais não permite a construção de um mapa conceitual. Segundo a pesquisa de Perin (2014), apenas o software CmapTools pode ser considerada uma ferramenta que oferece suporte a criação de mapas conceituais.

*CmapTools is a software environment developed at the Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) that empowers users, individually or collaboratively, to represent their knowledge using concept maps, to share them with peers and colleagues, and to publish them (CAÑAS et al., 2004).*

Observamos uma carência de softwares que permitam a construção e edição de mapas conceituais. Grande parte das ferramentas para manipulação de mapas gráficos não foram desenvolvidas especificamente para criação de mapas conceituais, e esta foi a grande motivação que tivemos para a realização deste trabalho, visto que, esses mapas consistem em uma ferramenta que tem potencial para inovar o sistema de aprendizagem que conhecemos, principalmente na educação à distância

## 3 Educação a distância

### 3.1 Conceituando educação a distância

A educação a distância é definida de diversas formas por autores diferentes, apesar disso é possível extrair destas definições distintas um conceito de EAD. Abaixo alguns exemplos dessas definições:

- Dohemem define EAD como um sistema no qual o aluno estuda sozinho através de um material que lhe é apresentado, sendo o desempenho do estudante acompanhado por um grupo de professores. Esta forma de estudo é possível utilizando meios de comunicação de longa distância.
- Peters conceitua EAD como um método de compartilhar conhecimento através do uso de meios de comunicação, através do qual se torna possível instruir um grande número de alunos.
- segundo Moore EAD é um método no qual os professores agem de forma independente das ações dos estudantes e a comunicação entre ambos deve ser feita através de meios impressos ou eletrônicos.
- o conceito Chaves é de que a EAD é um ensino que ocorre quando há uma separação física entre mestre e aprendiz, sendo utilizadas tecnologias de transmissão de voz, dados e imagens para a comunicação entre ambos.

A EAD também é definida no Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005([BRASIL, 2005](#)).

Art. 1o Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos([BRASIL, 2005](#)).

Em síntese é possível definir a educação a distância como um método de ensino no qual estudante e professor ficam separados fisicamente e a interação é feita através de tecnologias de comunicação (que podem ser dos mais diversos) de maneira a contornar esta separação. Hoje em dia, como sabemos, utiliza-se a Internet como meio de interação entre professor e alunos, mas antes da Internet outras tecnologias de comunicação fizeram parte da história da educação a distância permitindo que o aprendizado de cursos diversos não

precisassem obrigatoriamente de uma sala de aula, o que abriu horizontes para professores e alunos.

## 3.2 Origem da educação a distância

A educação a distância, ao contrario do que se pensa, surgiu muito antes da existência da Internet, porém a sua origem exata é alvo de controvérsias. Existem compêndios que apontam as epístolas de São Paulo a comunidades cristãs da Ásia Menor como a origem da educação a distância. Estas epístolas foram enviadas no século I e ensinavam as comunidades a viver segundo a doutrina cristã(GOUVÊA, 2006).

Sherry (1996) aponta os cursos por correspondência europeus como a primeira forma de educação a distância. Segundo Landim (1997) inicialmente a educação a distância fazia parte de iniciativas isoladas de alguns educadores, sendo somente institucionalizada na segunda metade do século XIX.

Alguns acontecimentos importante na história da EAD foram a criação da primeira escola de línguas por correspondência em Berlim, no ano de 1856; em 1892 foi criada a Divisão de Ensino por Correspondência na Universidade de Chicago; o nascimento da Tele Escola Primária do Ministério da Cultura e Educação, na Argentina em 1960; entre outros(ALVES, 2011).

A evolução da EAD pode ser resumida em cinco gerações, de acordo com as tecnologias utilizadas. A primeira geração seria a educação por correspondência. Já a segunda, ocorre na década de 60 e se baseia no uso do rádio e televisão. A terceira, a partir dos anos 80, é representada por softwares multimídia e acesso a Internet como forma de obtenção de conhecimento. A quarta geração consiste no uso de ambientes virtuais de aprendizagem onde a interação entre professores e estudantes é realizada através da Internet. A quinta e última é representada por ambientes de realidade virtual(MAIA, 2003).

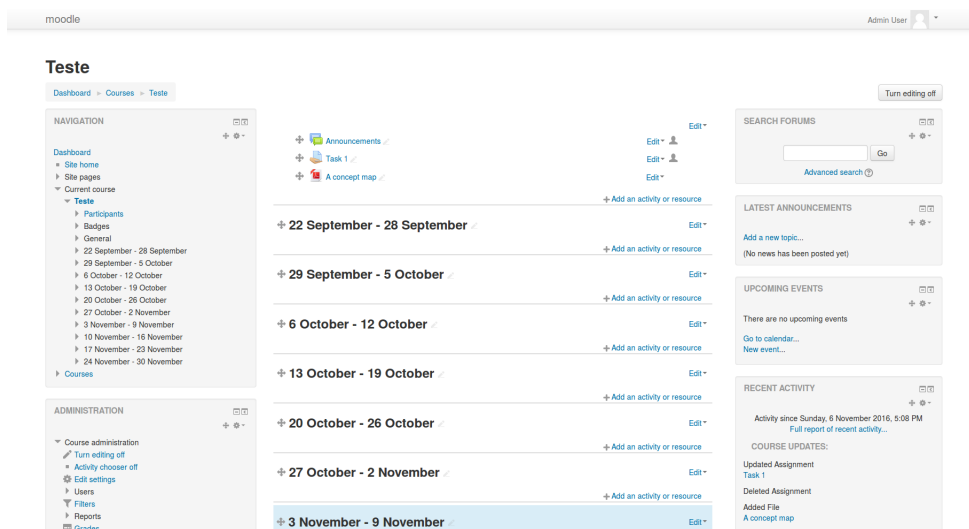
Atualmente a educação a distância está relacionada ao uso de um AVA, que nada mais é que um sistema computacional cuja finalidade é prover suporte a atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação(ALMEIDA, 2010). É um ambiente virtual de aprendizagem que tem como objetivo integrar mídias e recursos, além de apresentar informações de forma organizada e permitir interação entre estudantes, tutores e professores(FRANCISCATO et al., 2008). Um exemplo de um AVA utilizado em algumas instituições de ensino é o Moodle.

### 3.3 O Moodle

O *Modular Object Oriented Distance Learning (Moodle)* é um ambiente virtual de aprendizagem que foi criado por Martin Dougiamas em 1999. Ele é uma aplicação *open-source*, o que significa que ele é livre para ser instalado, utilizado, modificado e distribuído. Ele é amplamente usado por instituições em todo o mundo e possui uma grande comunidade que contribui para correção de erros e criação de novas ferramentas. (RIBEIRO; MENDONÇA; MENDONÇA, 2007)

O *Moodle* trabalha com cinco perfis de usuário: administrador, criador de cursos, professor, aluno e visitante. O administrador é o responsável técnico, é ele quem realiza a instalação e configuração do ambiente, além de manter ele funcionando corretamente. Já o criador de cursos tem como responsabilidade a criação e configuração dos cursos disponíveis na plataforma. Por sua vez, o professor tem como função o acompanhamento dos estudantes e a inserção de recursos e tarefas nos cursos. O aluno é quem realiza o curso, é ele quem vai utilizar os recursos e tarefas disponíveis no AVA. Por fim, o visitante é um usuário que só tem acesso as informações disponíveis na tela inicial do sistema. A Figura 2 mostra a interface de um curso no Moodle.

Figura 2 – Interface de um curso no Moodle



Fonte: Elaborada pelo autor

O fato do Moodle ser modular, ou seja, ser composto por módulos instaláveis, configuráveis e estendíveis, permite que sejam desenvolvidos plugins e componentes que adicionam novas funcionalidades a plataforma, como é o caso do que está sendo desenvolvido neste trabalho.

## 4 CMPAAS

### 4.1 Origem

Vimos como os mapas conceituais são importantes para educação, seja para auxiliar o estudante a aprender novos conceitos, ou como método de avaliação, além de algumas outras aplicações educacionais. Porém, segundo [Perin \(2014\)](#) não é só no ensino que há interesse no uso de mapas conceituais e de aplicações para manipulação dos mesmos, tendo o setor empresarial um grande interesse nestas ferramentas.

Apesar de haver este grande interesse acadêmico e empresarial em ferramentas computacionais para criação e manipulação de mapas, a fragmentação das pesquisas nesta área impede que o desenvolvimento destas aplicações ocorra de forma acelerada. Além disso, a integração de ferramentas já existentes facilitaria o progresso de novas pesquisas.

Se houvesse uma infraestrutura de apoio a criação e manipulação de mapas conceituais o desenvolvimento de novas ferramentas seria facilitado. Um pesquisador poderia criar uma nova solução mais facilmente se não houvesse a necessidade dele se preocupar com toda uma estrutura de gestão de mapas. Por exemplo, alguém que queira desenvolver uma aplicação que avalie mapas conceituais poderia utilizar o conteúdo existente previamente em uma solução computacional de criação e armazenamento de mapas.

Um outro problema apontado por [Perin \(2014\)](#) é a dificuldade que a sociedade tem para acessar os resultados das pesquisas.

Consideramos importante a criação de um mecanismo de acesso eficiente aos resultados das pesquisas científicas, para que a comunidade possa contribuir para a evolução delas. O que propomos, portanto, é o lançamento de bases para uma convivência mais estreita entre o mundo acadêmico e a sociedade em geral. ([PERIN, 2014](#)).

Assim foi proposto por [Perin \(2014\)](#) a criação de uma plataforma denominada CMPaaS, cujo objetivo é possibilitar que a comunidade em geral acesse o resultado de pesquisas acadêmicas e prover uma infraestrutura que permita que esta comunidade crie e estenda suas funcionalidades.

### 4.2 A plataforma CMaaS

#### 4.2.1 Computação em Nuvem

O termo computação em nuvem teve sua origem em 2006 durante uma palestra Eric Schmidt sobre como o Google gerenciava seus servidores ([TAURION, 2009](#)). A palavra

nuvem é uma abstração para a Internet e toda a sua complexidade de infraestrutura, arquiteturas e componentes. A computação em nuvem é um paradigma no qual o processamento, armazenamento e ferramentas computacionais são oferecidos como um serviço através da Internet. Aplicações baseadas nesta tecnologia possuem a característica de serem extensíveis e facilmente incorporadas a outras que precisem consumir os seus serviços (PERIN, 2014).

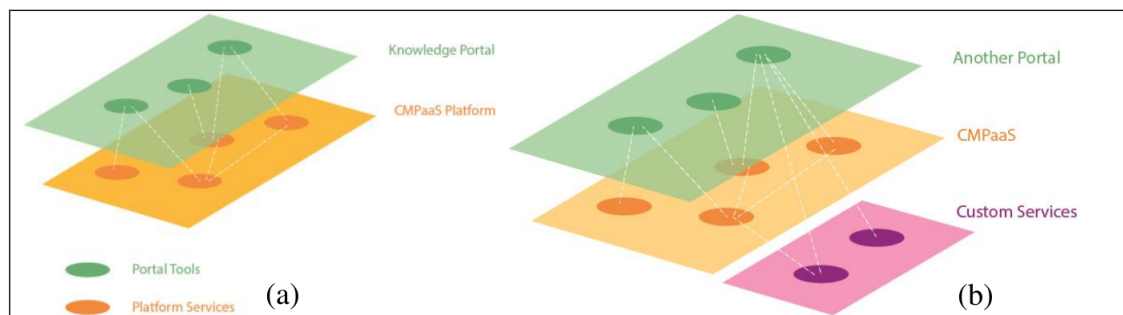
A plataforma CMPaaS usa esta capacidade de expansão e integração da computação em nuvem para oferecer serviços de criação, edição e gestão de mapas conceituais que poderão ser acessados por qualquer usuário no mundo.

### 4.2.2 Arquitetura

O CMPaaS é uma plataforma orientada a serviços, ou seja, ela utiliza a arquitetura SOA. Isto significa que as funcionalidades oferecidas pela plataforma são facilmente extensíveis e aproveitadas por novas aplicações criadas por qualquer pessoa ao redor do mundo.

A plataforma foi implementada com a utilização de Web Services, que precisam de uma aplicação com interface para serem consumidos. Assim, o CMPaaS precisa estar associado a um portal que permitirá que o usuário final utilize as ferramentas oferecidas pela plataforma. Este portal foi nomeado como "Portal do Conhecimento" (PERIN, 2014).

Figura 3 – (a) Integração do Portal do Conhecimento com o CMPaaS. (b) Integração do CMPaaS com serviços externos



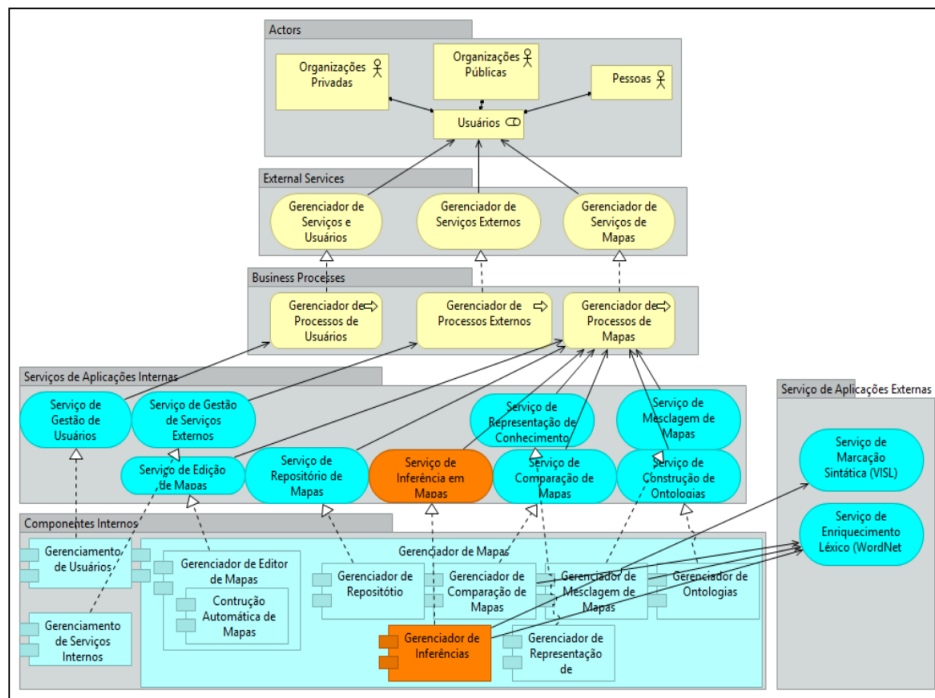
Fonte: Perin (2014, p. 81)

A Figura 3 ilustra a arquitetura do CMPaaS. Podemos observar como as aplicações fornecidas pelo portal utilizam os serviços da plataforma, muitas vezes consumindo mais de um serviço que é oferecido por ela. Além disso, é ilustrado também como um portal externo pode aproveitar os serviços disponíveis no CMPaaS, como é o caso do plugin que será apresentado posteriormente neste trabalho. Ele trata-se de um editor de mapas

conceituais que armazena os mapas, criados por ele, na plataforma. Assim ele utiliza dois serviços fornecidos pelo CMPaaS, o de armazenagem de mapas e o de autenticação.

A estrutura interna da plataforma é composta por cinco camadas(PERIN, 2014), conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Arquitetura do CMPaaS



Fonte: Perin (2014, p. 82)

A camada de serviços externos tem como finalidade prover funcionalidades que serão utilizadas pela comunidade, ou seja, são as aplicações que serão utilizadas por instituições públicas e privadas ou qualquer indivíduo. Os processos de negócio são a camada cuja a responsabilidade é gerenciar todos os processos que ocorrem internamente na plataforma. Já a camada de serviços de aplicações internas gerencia os serviços utilizados pelos processos de negócio, esta camada tem como responsabilidade tornar os componentes internos disponíveis para os processos da plataforma. A camada de componentes internos tem como função gerenciar os componentes que produzem todos os serviços da plataforma, é nesta camada que as aplicações de mapas conceituais funcionam. Por último, a camada de serviços de aplicações externas é composta por serviços externos que são utilizados por componentes internos(PERIN, 2014).



## 5 Tecnologias utilizadas

### 5.1 JavaScript

O JavaScript é uma linguagem orientada a objeto criada em 1995 por Brendan Eich que foi idealizada para permitir que pessoas que não são programadoras pudessem estender as funcionalidades de sites de Internet(RICHARDS et al., 2010). Ela é uma linguagem interpretada, e apesar de ter sido criada para desenvolvimento web, ela é uma linguagem de proposito geral, e pode ser usada para o desenvolvimento de qualquer tipo de aplicação(FLANAGAN, 2006).

Ela foi escolhida para ser utilizada neste projeto pois o editor de mapas disponível no CMPaaS foi desenvolvido com esta tecnologia e, além disso, trata-se de uma linguagem compatível com todos os navegadores modernos.

### 5.2 Json

O JavaScript Object Notation (Json) é uma linguagem em formato de texto cuja função é a serialização de dados estruturados. A serialização é o processo de tranformar objetos em um fluxo de bytes para ser armazenado em um banco de dados ou disco. Ele pode ser utilizado para representar tipos primitivos, como cadeia de caracteres e numeros, ou tipos estruturados, como objetos e vetores(CROCKFORD, 2006). Ele é utilizado para intercambio de dados entre os serviços da plataforma CMPaaS.

### 5.3 PHP

PHP é um acrônimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor, originalmente ele foi criado como uma linguagem de script estruturada cuja finalidade era o desenvolvimento de aplicações com a funcionalidade de geração de HTML dinâmico. Com o passar do tempo a linguagem evoluiu e passou a oferecer recursos para o desenvolvimento orientado a objeto(MINETTO, 2007).

A plataforma Moodle e seus plugins são desenvolvidos em PHP, por isto esta linguagem foi utilizada neste projeto.

## 6 Plugin

### 6.1 O projeto

O moodle, como vimos anteriormente, é composto por vários componentes, ou módulos, independentes que se relacionam entre si, como qualquer plataforma modular. O escopo deste trabalho é o desenvolvimento de um destes módulos. O plugin que foi criado neste trabalho é do tipo assignment submission plugin, ou seja, é um módulo de submissão de tarefa. O módulo de tarefa permite que um professor crie uma atividade, avaliativa ou não, para os estudantes realizarem.

Este tipo de plugin é dividido em três partes:

- configurações, que são opções de comportamento do módulo.
- sumário de envio, que será visto pelo estudante e avaliadores na tela inicial da tarefa.
- segundo Moore EAD é um método no qual os professores agem de forma independente das ações dos estudantes e a comunicação entre ambos deve ser feita através de meios impressos ou eletrônicos.
- formulário de envio, que é onde o estudante responde a tarefa.

O foco deste trabalho é no desenvolvimento do formulário de envio, que é onde entra o editor de mapas conceituais, e no formato no qual o módulo salva o diagrama e o armazena.

### 6.2 O editor de mapas

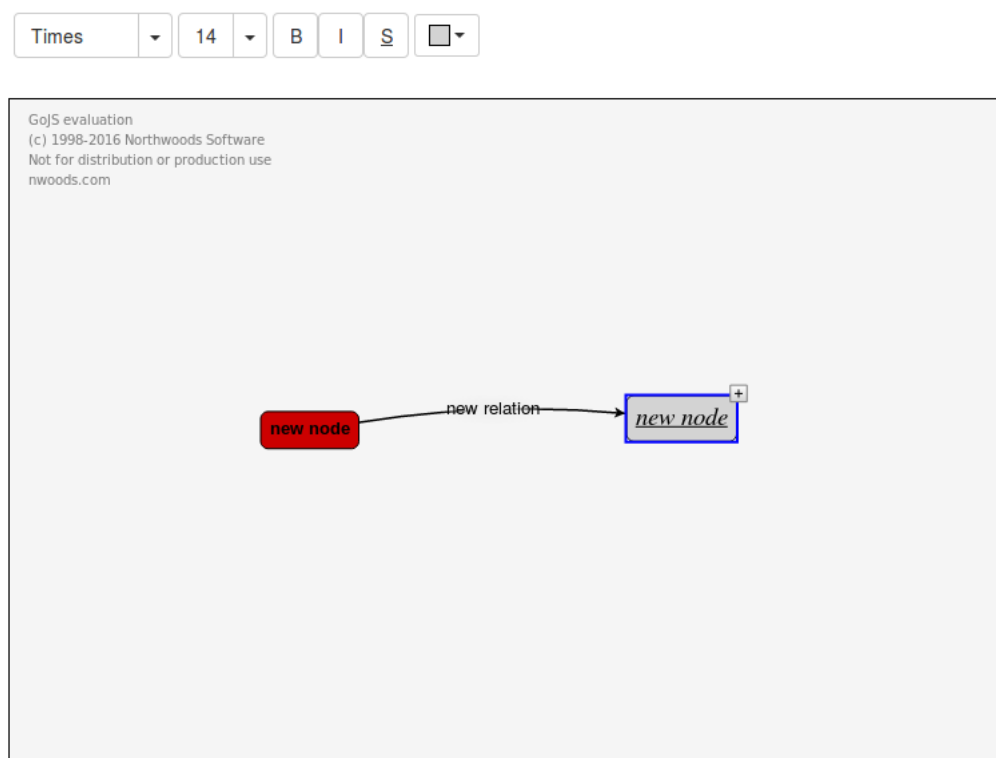
Na criação do formulário de envio, foi utilizado o editor de mapas conceituais disponível no CMPaaS. Ele foi desenvolvido utilizando GoJS, que é uma biblioteca em JavaScript para criação de diagramas para navegadores de Internet.

Este editor foi desenvolvido de forma a salvar os mapas no formato Json, de forma a facilitar que outras aplicações utilizem os dados que ele produz. Ele foi feito desta forma devido a proposta do CMPaaS de permitir a interoperabilidade dos serviços oferecidos.

A primeira parte do trabalho foi realizar um aprimoramento deste editor, adicionando funções para a formatação dos mapas criados por ele. Inicialmente não existia a possibilidade de alterar a fonte da letra dos conceitos ou a cor de fundo dos nós. Uma barra

de ferramenta foi adicionada ao editor original para que funções de formatação estivessem disponíveis.

Figura 5 – Editor com barra de formatação



Fonte: Elaborada pelo autor

### 6.2.1 Implementação das funções de formatação

O editor de mapas é dividido em dois componentes, um Model e um Diagram. O Model é o que contém os dados do mapa que está sendo criado, nele os nós e links são descritos por vetores de objetos JavaScript. Já o Diagram é usado para visualizar os dados contidos no modelo.

Cada nó do mapa criado pelo editor é representado por um objeto da classe Node, que por sua vez, é composto por blocos que determinam a sua aparência. Os blocos que o editor utiliza são o Shape e o TextBlock. A classe Shape é utilizada para mostrar uma forma geométrica colorida. Já a classe TextBlock tem como função mostrar um texto. Ambas as classes possuem diversas propriedades que servem para determinar a sua aparência e o seu comportamento no diagrama.

Os trechos de código abaixo são usados para criar um Shape e um TextBlock. A forma geométrica desenhada é retângulo com largura de 40 pixels, altura de 60 pixels, com

Figura 6 – Componentes do GoJS

```
myDiagram =
  $(go.Diagram, "myDiagram",
    { initialContentAlignment: go.Spot.Center,
      "toolManager.mouseWheelBehavior": go.ToolManager.WheelZoom,
      "undoManager.isEnabled": true,
      "clickCreatingTool.archetypeNodeData": { text: "new node" }
    });

var myModel = $(go.Model);
myModel.nodeDataArray = [
  { key: "Alpha" },
  { key: "Beta" },
  { key: "Gamma" }
];
myDiagram.model = myModel;
```

Fonte: Elaborada pelo autor

margem de 4 pixels e preenchimento na cor vermelha. Já o TextBlock criado é um texto “a Text Block” de cor vermelha.

Figura 7 – Código dos elementos Shape e TextBlock

```
$(go.Shape, "Rectangle", { width: 40, height: 60, margin: 4, fill: "red" })
$(go.TextBlock, { text: "a Text Block", stroke: "red" })
```

Fonte: Elaborada pelo autor

As novas funcionalidades de formatação adicionadas ao editor modificam as propriedades dos objetos das classes Shape e TextBlock, alterando assim a aparência deles. Foram criados seis botões de formatação com as funções de alterar o tipo de fonte, aumentar o tamanho da fonte, alterar o estilo do texto para negrito, itálico e sublinhado, e para alterar a cor de preenchimento dos nós. Os botões de formatação de fonte alteram a propriedade font da TextBlock, que deve ser uma string CSS. Já o botão que altera a cor do nó modifica a propriedade fill da Shape.

## 6.3 O plugin para o moodle

Para a elaboração deste trabalho foi utilizado um plugin já existente no Moodle como modelo. Todos os plugins de envio de tarefa devem ter uma estrutura de arquivo

padrão, esta estrutura será detalhada abaixo.

- `version.php`: este arquivo contém informações sobre a versão do plugin, é utilizado para que o Moodle instale e atualize o plugin corretamente.
- `settings.php`: este arquivo permite que se adicione opções personalizadas para a página configuração do plugin.
- `lang/en/submission_nomedoplugin.php`: este é o arquivo de linguagem, ele é usado para internacionalização do plugin.
- `db/access.php`: é utilizada para adicionar capacidades adicionais ao plugin. Este arquivo é opcional, não sendo necessário se o plugin não tiver capacidades adicionais.
- `db/upgrade.php`: este arquivo define a rotina de atualização do plugin.
- `db/install.xml`: este arquivo define as tabelas de banco de dados que o plugin vai utilizar.
- `db/install.php`: contém o código de instalação do plugin.
- `db/locallib.php`: é o arquivo mais importante, é ele que define todas as funcionalidades do plugin.

### 6.3.1 Implementação

O plugin utilizado como base para o desenvolvimento deste trabalho foi o de envio de texto online, nele o estudante tem a possibilidade responder uma tarefa por meio de um texto escrito diretamente na plataforma. Este projeto foi desenvolvido aplicando engenharia reversa a este plugin, buscando entender a sua funcionalidade e assim descobrir como modifica-lo para transforma-lo em um editor de mapas.

O módulo de envio de texto online pode ser dividido em duas partes, uma é o editor de textos onde o estudante realiza a sua tarefa e a outra é o sumário da atividade onde tanto o estudante quanto o avaliador tem acesso ao conteúdo da tarefa enviada. O módulo desenvolvido neste trabalho mantém esta estrutura, alterando o editor de textos por um de mapas conceituais e alterando o sumário de forma que o conteúdo apresentado nele passa a ser um json do mapa invés de um texto.

As alterações feitas no plugin de envio de texto online se concentraram no arquivo `locallib.php`, que é o que determina o comportamento e funcionalidades do módulo. Dentro deste arquivo, as mudanças ocorreram nas funções `get_form_elements()`, que constrói o formulário de envio de tarefa, e no arquivo `save()`, que realiza a submissão do conteúdo criado pelo estudante.

A primeira parte do trabalho foi substituir o formulário de envio de texto pelo editor de mapas conceituais. Esta modificação foi realizada na função `get_form_elements()`. O código que realizava a inserção do editor de texto foi substituído por um outro, que insere um `iframe` contendo o editor de mapas do CMPaaS.

Feito isto, o plugin já apresentava o editor de mapas, porém ainda era necessário salvar o mapa criado no banco de dados do Moodle. Para realizar isto o json do editor contido no `iframe` precisava ser salvo em algum campo de formulário. Para solucionar isto, foi criada uma entrada de dados, oculta na página da tarefa, responsável por receber o json do mapa criado no editor.

Assim, quando o estudante aciona o botão de submissão da tarefa, o json do mapa que ele criou é salvo em um campo de formulário e então armazenado no banco de dados do Moodle.

Para finalizar, foi necessário criar uma forma de o editor de mapas carregar o mapa salvo pelo estudante, para caso ele tivesse interesse em editar um mapa já armazenado. A solução para isto foi realizar o caminho inverso que foi feito ao salvar o mapa criado. Ao carregar o formulário de edição de mapas o json armazenado no banco de dados é carregado em um campo oculto e um código JavaScript se encarrega de obter o conteúdo dele e carregar no mapa.

Então a primeira parte do desenvolvimento do plugin foi concluída, o estudante conseguia criar um mapa no editor, salvar o seu conteúdo na plataforma e editar novamente caso fosse necessário. Porém ainda havia a necessidade de permitir que o avaliador tivesse acesso ao conteúdo gerado pelo aluno e, além disso, proposta do trabalho era a criação de um plugin integrado com o CMPaaS, portanto a segunda parte do trabalho é realizar esta integração e criar uma forma de o avaliador visualizar o mapa.

### 6.3.2 Integração com o CMPaaS

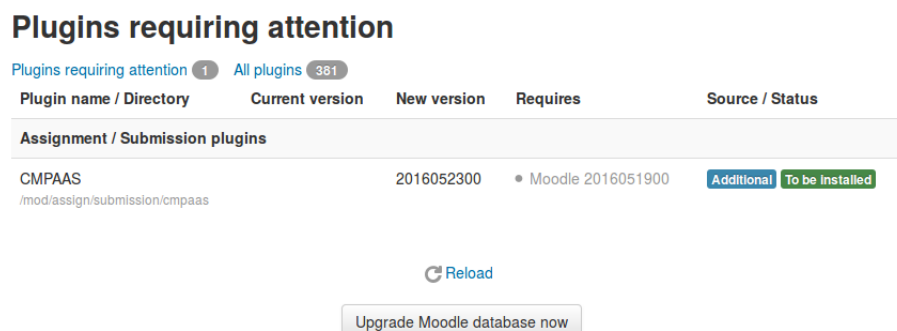
### 6.3.3 Instalação e uso

A pasta contendo os arquivos do plugin deve ser copiada para o diretório do moodle `mod/assign/submission/`. Após copiar os arquivos para este local é necessário acessar o moodle com um usuário com perfil de administrador. Assim que efetuar login irá aparecer uma mensagem de instalação de plugin, conforme a [Figura 8](#).

Depois do plugin ser instalado é necessário realizar a configuração da tarefa para utilizá-lo. Para que a tarefa utilize o plugin para submissão de dados é necessário selecioná-lo na tela de configuração da atividade, conforme ilustrado na [Figura 9](#).

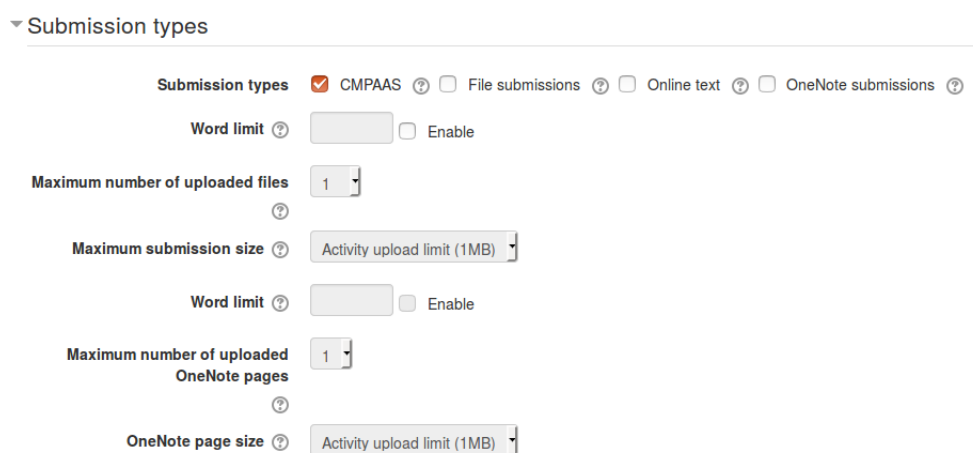
A utilização do plugin é bem simples. Ao acessar uma tarefa o estudante deve clicar no botão de envio de tarefa e ao fazer isto o editor de mapas irá ser mostrado na tela.

Figura 8 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 9 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin



Fonte: Elaborada pelo autor

Após criar ou editar o mapa o aluno deve clicar no botão “Salvar alterações” e o json será salvo no banco de dados da plataforma e aparecerá no sumário, conforme [Figura 10](#).

Figura 10 – Configurando a tarefa para utilizar o plugin

Submission status

Submission status	Submitted for grading
Grading status	Not graded
Due date	Monday, 17 October 2016, 1:00 AM
Time remaining	Assignment was submitted 24 days 11 hours late
Last modified	Thursday, 10 November 2016, 12:10 PM
CMPAAS	<div><div></div><div>{ "class": "go.GraphLinksModel", "nodeDataArray": [ {"text": "Capítulo 1", "key": "-1", "loc": "-210.72041083170865 -56.56608954917805"}, {"text": "Mapas Conceituais", "loc": "-239.37692552041673 7.193817273917574", "key": "-2"}, {"text": "pg", "key": "-3", "loc": "-105.16707740625003 -178.52745996875012"}, {"text": "Introdução", "loc": "-252.56325178125002 -118.68975534375005", "key": "-4"}, {"text": "Capítulo 2", "loc": "-55.547746890625035 -100.05013790625003", "key": "-5"}, {"text": "O que são", "key": "-6", "loc": "-277.00478203125004 182.299521796875"}, {"text": "Origem", "loc": "-238.72180319229176 244.2439551801676", "key": "-7"}, {"text": "Quem criou", "loc": "-165.34591573916674 153.26424210204252", "key": "-8"}, {"text": "Importancia", "loc": "-119.78266395791675 70.17831238329248", "key": "-9"}, {"text": "EAD", "loc": "-34.56441057812481 -19.644399468750038", "key": "-10"}, {"text": "Moodle", "loc": "-4.067960390624819 58.08114768749999", "key": "-11"}, {"text": "Mapas e EAD", "loc": "-75.09302934374983 56.74105204687493", "key": "-12"}, {"text": "Capítulo 3", "loc": "-57.65034029687496 -119.78162589062502", "key": "-13"}, {"text": "Cmpaas", "loc": "-108.89972418749988 -35.35560053124999", "key": "-14"}, {"text": "new node", "loc": "-34.65408426083326 153.26424210204254", "key": "-15"}, {"text": "new node", "key": "-16", "loc": "-60 224"} ], "linkDataArray": [ {"from": "-3", "to": "-1", "text": ""}, {"from": "-3", "to": "-4", "text": ""}, {"from": "-3", "to": "-5", "text": ""}, {"from": "-2", "to": "-6"}, {"from": "-2", "to": "-7"}, {"from": "-1", "to": "-2"}, {"from": "-2", "to": "-8"}, {"from": "-2", "to": "-9"}, {"from": "-5", "to": "-10"}, {"from": "-10", "to": "-11"}, {"from": "-10", "to": "-12"}, {"from": "-3", "to": "-13"}, {"from": "-13", "to": "-14"}, {"from": "-8", "to": "-15"} ] }</div></div>
Submission comments	<a href="#">Comments (0)</a>

Fonte: Elaborada pelo autor



## 7 Conclusão

## Referências

- ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologia e educação a distância: Abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação a Distância*, p. 6, 2010.
- ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Aprendizagem e a Distância*, v. 10, n. 21, p. 83–92, 2011. ISSN 1086 - 1362.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6028*: Resumo - apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 2 p.
- AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. Grune and Stratton, New York, 1963.
- BRASIL. Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o artigo 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm)>. Acesso em: 08/11/2016.
- CAÑAS, A. J. et al. CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*, v. 1, n. 1984, p. 125–135, 2004. Disponível em: <<http://eprint.ihmc.us/89/>>.
- CROCKFORD, D. The application/json media type for javascript object notation (json). 2006.
- DUTRA, Í. M.; FAGUNDES, L. d. C.; CAÑAS, A. J. Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais. *XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - Unisinos*, p. 49–59, 2002.
- FLANAGAN, D. *JavaScript: the definitive guide*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2006.
- FRANCISCATO, F. T. et al. Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae: um estudo comparativo. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, n. 2, p. 5–10, 2008.
- GOUVÊA, C. I. O. G. *Educação a Distância na formação de professores: viabilidades, potencialidades e limites*. 4. ed. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2006.
- LANDIM, C. Educação a distância: algumas considerações. *Rio de Janeiro*, 1997.
- MAIA, M. d. C. *O uso da tecnologia de informação para a educação a distância no ensino superior*. 294 p. Tese (Doutorado) — Fundação Getulio Vargas, 2003.
- MINETTO, E. L. Frameworks para desenvolvimento em php. *São Paulo: Novatec*, 2007.
- NOVAK, J. D. Results and Implications of a 12-Year Longitudinal Study of Science Concept Learning. *Research in Science Education*, v. 35, n. 1, p. 23–40, mar 2005. ISSN 0157-244X. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11165-004-3431-4>>.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information Visualization*, v. 5, n. 3, p. 175–184, 2006. ISSN 1473-8716. Disponível em: <<http://ivi.sagepub.com/lookup/doi/10.1057/palgrave.ivs.9500126>>.

PERIN, W. d. A. *iMap – UM MECANISMO DE INFERÊNCIA PARA MAPAS CONCEITUAIS*. 120 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Espírito Santo, 2014.

RIBEIRO, E. N.; MENDONÇA, G. A. d. A.; MENDONÇA, A. F. de. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD. *Learning*, 2007. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/4162007104526AM.pdf>>.

RICHARDS, G. et al. An analysis of the dynamic behavior of JavaScript programs. *Proceedings of the 2010 ACM SIGPLAN conference on Programming language design and implementation*, p. 1, 2010. ISSN 03621340. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1806596.1806598>> <[http://dl.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=1806598&type=pdf](http://dl.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1806598&type=pdf)> <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1806598>>.

SHERRY, L. Issues in distance learning. *International journal of educational ...*, v. 1, n. 4, p. 337–365, 1996. ISSN 1077-9124. Disponível em: <<http://www.editlib.org/p/8937?nl>>.

TAURION, C. Cloud computing: computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação. *Rio de Janeiro: Brasport*, v. 2, n. 2, p. 2–2, 2009.