



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS QUIXADÁ**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**KAYRO RAVEL COSTA RAMOS**

**MÉTODO DE ENSINO-APRENDIZAGEM GAMIFICADO: APLICANDO MAPAS  
CONCEITUAIS E ALINHAMENTO CONSTRUTIVO**

**QUIXADÁ**

**2017**

KAYRO RAVEL COSTA RAMOS

MÉTODO DE ENSINO-APRENDIZAGEM GAMIFICADO: APLICANDO MAPAS  
CONCEITUAIS E ALINHAMENTO CONSTRUTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido á  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Sistema de Informação da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do grau de Bacharel.  
Área de concentração: Computação.

Orientador: Prof. Me. Lucas Ismaily Bezerra  
Freitas.

QUIXADÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R143m Ramos, Kayro Ravel Costa.  
Método de ensino-aprendizagem gamificado: aplicando mapas conceituais e alinhamento construtivo / Kayro Ravel Costa Ramos. – 2017.  
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Sistemas de Informação, Quixadá, 2017.

Orientação: Prof. Me. Lucas Ismaily Bezerra Freitas.

1. Ensino-aprendizagem. 2. Gamificação. 3. Mapas conceituais (Educação). I. Título.

CDD 005

---

KAYRO RAVEL COSTA RAMOS

MÉTODO DE ENSINO-APRENDIZAGEM GAMIFICADO: APLICANDO MAPAS  
CONCEITUAIS E ALINHAMENTO CONSTRUTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido á  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Sistema de Informação da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do grau de Bacharel.  
Área de concentração: Computação.

Aprovada em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Lucas Ismaily Bezerra Freitas (Orientador)  
Campus Quixadá  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Antônio Joel Ramiro de Castro  
Campus Quixadá  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. João Ferreira de Lavor  
Campus Quixadá  
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

A Deus.

A minha mãe, Maria Aurilene.

A minha namorada, Tamires Carneiro

Aos meus amigos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela saúde e a sabedoria que me destes, para sempre seguir em frente.

A minha mãe Maria Aurilene, que nunca me deixou faltar nada, e sempre foi a melhor mãe do mundo, ao me dar suporte em todos os momentos da minha, com uma garra invejável.

Ao meu pai, que não se encontra mais vivo em terra, mas enquanto vivo, me deu e me mostrou o amor de um pai, ao sempre se preocupar comigo e sempre me colocar em primeiro lugar.

A minha namorada, Tamires Carneiro, por nunca deixar de acreditar em mim, e sempre esteve ao meu lado, me incentivando a prosseguir e não desistir.

Aos meus familiares como um todo, que assim como minha mãe, sempre me deram suporte e me ensinaram a ser uma pessoa melhor com as outras pessoas, em especial meus tios Alain Kardek, Alan Israel e José Airton, que contribuíram com um pouco de suas personalidades para meu crescimento pessoa e formação como pessoa.

Aos meus amigos, Euripedes Pinheiro, Dalker Pinheiro, Paulo Stênio, Almir Jr., Felipe Siqueira, Alvinho Falcão e Cleanderson Lobo, que insistentemente me incentivaram a concluir a graduação, alguns até de maneira que me tiravam do sério, mas que ajudou bastante.

Aos colegas da turma de graduação, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas, pois tenho certeza que melhor turma não existiu.

Ao Prof. Me. Lucas Ismaily Bezerra Freitas, que disponibilizou o seu tempo e atenção para me ajudar a concluir esse projeto, pois sem ele não seria possível.

A Profa. Tania Saraiva de Melo Pinheiro que me ajudou a dar início a esse projeto, me auxiliando a escolher a área e me norteando no momento que eu mais precisei.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Me. Antônio Joel Ramiro de Castro e Prof. Dr. João Ferreira de Lavor pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

“A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo.”

— Peter Drucker

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo de sistema para auxiliar o planejamento e execução da disciplina de Fundamentos de Programação na Universidade Federal do Ceará em Quixadá. O modelo proposto emprega um método de ensino aprendizado gamificado utilizando mapas conceituais e alinhamento construtivo, com a finalidade de proporcionar uma coerência entre atividades didáticas e a avaliação de aprendizagem. Através da ementa da disciplina foi criado um mapa conceitual dos conteúdos para servir tanto de elemento visual no ambiente gamificado, como para ajudar a selecionar os componentes responsáveis por definir as restrições do jogo. Os componentes foram utilizados por intermédio de técnicas de gamificação objetivando desenvolver um ambiente agradável e estimulante ao aluno. Foram utilizados os seguintes componentes: níveis, pontuação, rankings, regras, feedbacks e medalhas. Por sua vez, o alinhamento construtivo foi aplicado na definição dos resultados pretendidos de aprendizagem, nas atividades de ensino aprendizagem e nas tarefas de avaliação.

**Palavras-chave:** Gamificação. Mapa Conceituais. Alinhamento Construtivo.

## **ABSTRACT**

This work aimed to develop a system model to assist in the planning and execution of the Programming Fundamentals course at the Federal University of Ceará in Quixadá. The proposed model employs a method of teaching learning using conceptual maps and constructive alignment, in order to provide a coherence between didactic activities and the evaluation of learning. Through the discipline's menu a conceptual map of the contents was created to serve as a visual element in the gamified environment, as well as to help select the components responsible for defining the game restrictions. The components were used by means of gamification techniques aiming to develop a pleasant and stimulating environment for the student. The following components were used: levels, scores, rankings, rules, feedbacks and medals. For once, constructive alignment was applied in the definition of intended learning outcomes, in teaching learning activities, and in assessment tasks.

**Keywords:** Gamification. Conceptual Map. Constructive Alignment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Um mapa conceitual mostrando as características dos mapas conceituais .....	22
Figura 2 – Arquitetura clássica de um STI .....	22
Figura 3 – Breve resumo do Alinhamento Construtivo .....	22
Figura 4 – Mapa de Conteúdos .....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
<b>2.1</b>	<b>Gamificação</b> .....	17
<b>2.2</b>	<b>Mapa Conceitual</b> .....	21
<b>2.2.1</b>	<i>Mapa de Conteúdos</i> .....	23
<b>2.3</b>	<b>Sistemas Tutores Inteligentes</b> .....	23
<b>2.4</b>	<b>Alinhamento Construtivo</b> .....	25
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	33
<b>3.1</b>	<b>O processo de gamificação e a aprendizagem de línguas pelo viés da Complexidade</b> .....	33
<b>3.2</b>	<b>Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem</b> .....	33
<b>3.3</b>	<b>Alinhamento construtivo na disciplina de requisitos de software: relato de experiência</b> .....	34
<b>4</b>	<b>MODELO DE SISTEMA DE ENSINO APRENDIZAGEM GAMIFICADO UTILIZANDO MAPA CONCEITUAL</b> .....	36
<b>4.1</b>	<b>Criar o curso</b> .....	36
<b>4.2</b>	<b>Selecionar conteúdo</b> .....	36
<b>4.3</b>	<b>Criar um mapa de conteúdos</b> .....	36
<b>4.4</b>	<b>Definir quantos e quais SOLO</b> .....	37
<b>4.5</b>	<b>Aplicar as Atividades de Ensino Aprendizagem em cada conteúdo</b> .....	37
<b>4.6</b>	<b>Tarefas de Avaliação</b> .....	38
<b>4.7</b>	<b>Definir o valor das questões de cada nível de dificuldade dos exercícios</b> .....	39
<b>4.8</b>	<b>Técnicas de gamificação</b> .....	39
<b>4.8.1</b>	<i>Níveis</i> .....	40
<b>4.8.2</b>	<i>Pontuação</i> .....	40
<b>4.8.3</b>	<i>Rankings</i> .....	41
<b>4.8.4</b>	<i>Regras</i> .....	42
<b>4.8.5</b>	<i>Feedback</i> .....	42
<b>5</b>	<b>APLICAÇÃO DO MODELO</b> .....	43
<b>5.1</b>	<b>Seleção do conteúdo</b> .....	43

5.2	<b>Criação do mapa de conteúdo</b> .....	44
5.3	<b>Definição das SOLOs</b> .....	45
5.4	<b>Elaboração das atividades</b> .....	46
5.5	<b>Tarefas de Avaliação</b> .....	46
5.6	<b>Aplicação das técnicas de gamificação no sistema</b> .....	47
5.6.1	<i>Mapa de conteúdos</i> .....	47
5.6.2	<i>Pontuação</i> .....	47
5.6.3	<i>Rankings</i> .....	47
5.6.4	<i>Desafios</i> .....	48
5.6.5	<i>Medalhas</i> .....	48
6	<b>CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	49
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

## 1 INTRODUÇÃO

“Cada ser humano é singular em sua formação individual, mas ao mesmo tempo, necessita dos outros para aprender e, portanto, para constituir a si.” (NUNES e SILVEIRA, 2009, p. 13). Cada indivíduo é único na sua maneira de criar suas próprias estratégias de aprendizagens, a cada interação com os objetos a sua volta ou com o meio em que vive. Estas estratégias, segundo Pozo, Monereo e Castelló (2004), são sistemas conscientes de decisões que o aprendiz toma, mediados por instrumentos simbólicos, como a linguagem. Um aluno ao estudar programação, precisa criar e/ou definir, suas próprias estratégias para organizar, catalogar, identificar, sintetizar, etc.

De acordo com Nunes e Silveira (2009), analisar a aprendizagem na Psicologia da Educação contemporânea remete ao compromisso de articular este tema como aspectos intrínsecos à sociedade atual, marcada pela velocidade das mudanças, pelos avanços da Tecnologia da Informação e da Comunicação, pelo grande volume de informações e conhecimentos veiculados.

Ao longo dos últimos anos a tecnologia da informação vem se desenvolvendo e se tornando uma poderosa ferramenta de disseminação de informação no mundo. Muitos são aqueles que utilizam a internet a fim de buscar informações, tirar dúvidas, buscando consolidar seus conhecimentos e/ou contribuindo para a expansão dos conteúdos informativos encontrados na internet. Ou recorrem para sistemas de ensino aprendizagem, que no entanto, mesmo fazendo uso de plataformas tecnológicas, muito desses conteúdos de ensino são de caráter estáticos que muitas vezes lembram os livros, que por muitos anos foi uma das principais ferramentas de aprendizagem.

A educação vem se adaptando às novas tecnologias. Partiu-se de um cenário de cursos presenciais que utilizavam objetivismo com uma didática centrada no professor para cursos híbridos e online que utilizam tecnologias digitais para dar apoio ao construtivismo, a colaboração e a uma pedagogia centrada no estudante, além de operar em escala global (Hiltz e Turoff, 2005). Dentro deste contexto, destaca-se a Educação a Distância – EaD - apoiada pelo uso do computador, na qual vem crescendo juntamente com a internet e levando informação e conhecimento a muitos, em qualquer lugar. Sendo esse um processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente.

Entre os ambientes computacionais de educação a distância disponibilizados hoje, os Sistemas Tutores Inteligentes (STI) como forma de centralização das ações do professor

em sua tarefa de auxiliar no processo de construção do conhecimento. Estes sistemas agregam formas de disponibilização do conteúdo, de acompanhamento no desenvolvimento do aluno e meios para troca de mensagens e informações entre os usuários (sejam eles estudantes ou tutores). Pereira, Schmitt e Dias (2007) reforçam que, a qualidade do processo educativo depende do envolvimento do aprendiz, da proposta pedagógica, dos materiais veiculados, da estrutura e qualidade de professores, tutores, monitores e equipe técnica, assim como das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente.

STI são ambientes de aprendizagem que permite que um estudante possa estudar assuntos diversos ou apenas um determinado assunto com o auxílio do computador. Murray (1999) descreve como sendo: sistemas computacionais com modelos de conteúdo instrucionais que especificam o que ensinar e estratégias de ensino que especificam como ensinar. Segundo Gavidia e Andrade (2003), um STI é formado basicamente de quatro partes fundamentais: o módulo de interface ou comunicação, que serve de elo entre o aluno e o sistema; o módulo do estudante, que avalia o aluno e cria um modelo de acordo com seu perfil; o módulo do domínio, que possui todo o “conhecimento” presente no tutor e; o módulo do tutor ou pedagógico, que recebe as informações criadas pelo módulo do estudante e estabelece uma estratégia pedagógica para o aluno segundo seu perfil.

Com essa tecnologia de ensino, a comunicação virtual permite interações espaço-temporais mais livres, adaptação a ritmos diferentes dos alunos, novos contatos com pessoas semelhantes (ou com interesses semelhantes) fisicamente distantes e maior liberdade de expressão a distância (MORAN, 2000). Os STI's vêm auxiliando de maneira significativa a forma como os alunos dispõem-se a estudar, criando seus próprios horários, e suas maneiras de estudar, entretanto a motivação, ou a falta dela, ainda é um grande problema que causam o abandono de sistemas de auxílio ao ensino aprendizagem. Klock, de Carvalho, Rosa e Gasparini (2014) dizem que diversas iniciativas vêm sendo estudadas para melhorar a motivação e o engajamento do estudante. Dentre elas, uma nova abordagem é a Gamificação (do inglês *Gamification*).

A gamificação é um fenômeno da Tecnologia da Informação (TI) que muitos consideram apenas como modismo, porém para outros, uma solução real para diversos problemas organizacionais e/ou educacionais, como à motivação. Para Boruchovit e Bzuneck (2004) dentre os diversos processos intervenientes na aprendizagem, a motivação tem sido um dos mais evidenciados. Esse destaque se deve, principalmente, ao fato de que toda mobilização cognitiva que a aprendizagem precisa nascer de um interesse, de uma necessidade de saber, de um querer alcançar determinadas metas (TAPIA e FITA, 2000).

É importante descartar novamente que em uma sala de aula, por exemplo, existem vários tipos de alunos, desde os mais aplicados aos menos interessados. Briggs (2011) em uma de suas pesquisas destacou a diferença de aprendizado entre alunos em uma aula expositiva, usando uma palestra como exemplo, ele diz que existem dois tipos de alunos, o aluno que vai para a palestra com algum conhecimento prévio do que vai explicado, levando consigo algumas dúvidas pré-selecionadas afim de tirá-las no decorrer da palestra e criar para si um arco de conhecimento pessoal e profissional. E existe o aluno que está em uma universidade ou curso, não apenas para construir um conhecimento específico ou se destacar em uma profissão específica, mas para obter uma qualificação para um emprego decente. Esse aluno é menos comprometido do que o aluno citado anteriormente, possivelmente não tão brilhante, academicamente falando. Ele vai às palestras com poucas perguntas. Ele só quer fazer esforço suficiente para ser aprovado nas disciplinas.

Visando nisso, uma estratégia interessante é unificar um ambiente de aprendizagem com um ambiente considerado motivacional como os *games*. Trazendo os alunos para um ambiente com desafios, usando elementos que normalmente operam no universo dos games, criando alguns contextos que são, ou que podem se tornar, divertidos e aplicá-los efetivamente no âmbito educacional, de modo a conseguir um envolvimento por parte dos alunos, semelhante ao que acontece no mundo dos jogos.

O Duolingo é um bom exemplo de sistema gamificado, sendo ele uma plataforma de ensino de idiomas, online e gratuito, disponível em vários sistemas operacionais. Um dos melhores aplicativos gratuitos e mais elogiados do mundo, o Duolingo permite que se pratique em uma variedade de cursos (DE SOUZA, ARRUDA, 2015). O serviço funciona de maneira que os usuários progredam nas lições ao mesmo tempo que traduzem conteúdo real da internet. Os níveis das atividades variam do básico ao avançado. Esse sistema traz uma maneira interativa a fim de tornar o ensino mais atrativo e eficiente. Os exercícios são feitos com áudios, testes com imagens e perguntas rápidas. Os usuários progredem nas habilidades à medida que tem êxito nas lições. Os idiomas oferecidos pela ferramenta são: espanhol, inglês, francês, alemão e italiano.

O objetivo geral desse trabalho é criar um modelo de sistema de ensino na qual seriam utilizando conceitos de gamificação e estratégias de planejamento que visam otimizar a participação do aluno. Também é esperado que tal modelo possa ser usado na disciplinas de fundamentos de programação utilizando sua ementa de maneira que possa ser criado um mapa conceitual.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gamificação

A descrição mais usada para a gamificação é, “*Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*” (VOLKOVA, 2013). É a utilização de elementos de design de games em contextos que não são de games, como a interação, colaboração, premiação, motivação, fases, medalhas, conquistas, entre outros. Segundo Kapp (2012, p. 10), “Gamificação é o uso de mecânica, ideias e estética de jogos (i.e. contexto, feedback rápido, competição, fases, conquistas, pontos e etc.), para engajar pessoas, motivar ações, promover aprendizado e solucionar problemas”. Não necessariamente é a utilização de jogos, mas sim a utilização de elementos que estão presentes no jogos, como a utilização de feedbacks constantes, fazendo com que o jogador possa criar novas estratégias ao longo da sua interação com o ambiente.

O uso correto deste termo refere-se à utilização de elementos e técnicas de design de jogos em situações fora do contexto de jogos, a fim de obter maior participação e envolvimento das pessoas em um determinado assunto ou contexto. Essa abordagem pode ser aplicada em ambientes empresariais, escolas, administração pública e até em atividades do cotidiano. (Andrade, Lopes, Bittencourt, ISOTANI, 2013, p.3).

Com a crescente acessão das tecnologias e as facilidades de comprar eletrônicos, é possível afirmar que a maioria das crianças e/ou adolescentes crescem jogando videogames ou qualquer outro tipo de jogos. Dentro dessa perspectiva temos os jogos de tabuleiros, ou qualquer outra interação com ambientes de jogos, ou competição, fazendo com que essas atividades sejam incorporadas ao seu cotidiano.

Santos (2015) explica que a aplicação destes elementos e de técnicas de *design* de jogos em atividades inseridas num contexto não lúdico tem como objetivo conseguir um envolvimento por parte dos participantes, semelhante aos utilizadores de videogames. Os videogames conseguem envolver expressivamente os utilizadores e desenvolver neles uma forte motivação para ultrapassar todos os desafios colocados (SIMÕES; REDONDO; VILAS, 2012).

Um exemplo de plataforma de ensino que aproveita o uso dos recursos de gamificação é o Duolingo. Tal ambiente é uma plataforma de ensino de idiomas, online e gratuita, que também pode ser encontrado em forma de aplicativo para plataformas mobile

como Android e IOS. O serviço funciona de maneira que os usuários progridam nas lições ao mesmo tempo que traduzem conteúdo real da internet. O Duolingo permite uma prática para uma variedade de cursos. O usuário também determina, em alguns casos, qual será a língua base para o aprendizado do novo idioma. O nível das atividades vai do mais básico até o avançado. O usuário pode aprender números, conjunções e pronomes. Esse aplicativo traz, ao lado das lições, jogos para tornar o ensino mais atrativo e eficiente. Os exercícios são feitos com áudios, testes com imagens e perguntas rápidas.

Sobre os elementos dos jogos, Werbach e Hunter (2012) identificaram dinâmicas, mecânicas e componentes como categorias válidas para desenvolvimento e estudos na temática. Tais categorias são aplicáveis aos estudos e desenvolvimento da gamificação. Essa tríade é organizada em uma ordem decrescente de abstração, de modo que cada mecânica é ligada a uma ou mais dinâmicas, e analogamente cada componente está ligado as mecânicas ou dinâmicas (KUUTTI, 2013).

Costa e Marchiori (2015) consideram as dinâmicas de jogos como representações de mais alto nível de abstração de elementos da gamificação. Onde é ambientado o jogo, assim como aspectos do quadro geral do sistema de jogo levados em consideração, mas que não fazem parte diretamente do jogo. Esses elementos mostram quais são as forças subjacentes que existem em jogos (WERBACH; HUNTER, 2012, p. 5). No Quadro 1 é possível observar que as dinâmicas que são representações das interações entre o jogador e as mecânicas de jogo, são os desejos e motivações que levam as emoções. Devem ser gerenciadas, mas não são explicitadas obrigatoriamente no jogo (WERBACH; HUNTER, 2012).

Quadro 1 – Dinâmicas de jogo – Conceituações

Dinâmicas	Descrição
Emoções	Jogos podem criar diferentes tipos de emoções, especialmente a da diversão (reforço emocional que mantém as pessoas jogando)
Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente. A narrativa não tem que ser explícita, como uma história em um jogo. Também pode ser implícita, na qual toda a experiência tem um propósito em si
Progressão	Ideia de dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo
Relacionamentos	Refere-se à interação entre os jogadores, seja entre amigos, companheiros ou adversários
Restrições	Refere-se à limitação da liberdade dos jogadores dentro do jogo

Fonte: Costa, Marchiori (2015).

As mecânicas constitui os componentes funcionas do jogo, são as regras, feedbacks, as recompensas que provocam emoções positivas no jogador, podendo ser elementos mais específicos que levam às ações também mais específicas (Quadro 2), dependendo da mecânica utilizada, os jogos podem ter uma variedade ampla de estilos. Um evento aleatório, tal como um prêmio que aparece sem aviso, pode tanto estimular o senso de diversão e curiosidade dos jogadores como ser uma forma de obter novos participantes ou manter os jogadores mais experientes envolvidos (WERBACH; HUNTER, 2012).

Quadro 2 – Mecânicas de Jogo – Conceituações

<b>Mecânicas</b>	<b>Descrição</b>
Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudam a atingir os objetivos
Avaliação (Feedback)	A avaliação permite que os jogadores vejam como estão progredindo no jogo
Chance	Os resultados de ação do jogador são aleatórios para criar uma sensação de surpresa e incerteza
Cooperação e competição	Cria-se um sentimento de vitória e derrota Desafios Os objetivos que o jogo define para o jogador
Recompensas	O benefício que o jogador pode ganhar a partir de uma conquista no jogo
Transações	Significa compra, venda ou troca de algo com outros jogadores no jogo
Turnos	Cada jogador no jogo tem seu próprio tempo e oportunidade para jogar. Jogos tradicionais, como jogos de cartas e jogos de tabuleiro muitas vezes dependem de turnos para manter o equilíbrio no jogo, enquanto muitos jogos de computador modernos trabalham em tempo real
Vitória	O “estado” que define ganhar o jogo

Fonte: Costa, Marchiori (2015).

Alguns autores, como Bertin (2014), consideram a terceira categoria descrita por Werbach e Hunter (2012) como resultado da interação entre os elementos: mecânica, dinâmica e criação de emoções. Outros como Klock, Carvalho, Rosa e Gasparini (2014) consideram os componentes como técnicas de gamificação, a utilização dos seguintes elementos: Pontuação, Níveis, Rankings, Desafios e Missões, Medalhas/Conquistas, Integração, Personalização, Regras, Narrativas.

Para Bertin (2014), seja qual for a perspectiva de cada autor em relação ao conceito de gamificação e a seu propósito, todos tem algo em comum: as mecânicas de jogos ou elementos de gamificação, sendo elas importantes ferramentas para estimular o engajamento dos participantes.

Costa e Marchiori (2015) descrevem os componentes como sendo aplicações específicas visualizadas e utilizadas na interface do jogo (Quadro 3). Eles completam e definem como este sendo o nível mais concreto dos elementos de jogos, pois mecânica se liga com uma ou mais dinâmicas, vários componentes podem fazer parte de uma mecânica. Dessa forma é possível criar várias combinações, de forma que possa atender as demandas necessárias, podendo combinar as dinâmicas, mecânicas e componentes de forma que sejam efetivas para um determinado objetivo, em um projeto de gamificação. É importante que os desenvolvedores de gamificação, ou até mesmo o docente que esteja desenvolvendo o ambiente de gamificação, planejar com antecedência e escolher seus elementos de jogos com base nos objetivos de negócio.

Quadro 3 – Componentes de Jogo – Conceituação

<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>
Avatar	Representação visual do personagem do jogador
Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual e não real, mas que ainda tem valor para o jogador. Os jogadores podem pagar pelos itens ou moeda do jogo ou com dinheiro real
Boss	Um desafio geralmente difícil no final de um nível que tem de ser derrotado, a fim de avançar no jogo
Coleções	Formadas por itens acumulados dentro do jogo. Emblemas e Medalhas são frequentemente parte de coleções
Combate	Disputa que ocorre para que o jogador derrote oponentes em uma luta
Conquistas	Recompensa que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades específicas
Conteúdos desbloqueáveis	A possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos no jogo se os pré-requisitos forem preenchidos. O jogador precisa fazer algo específico para ser capaz de desbloquear o conteúdo
Emblemas /medalhas	Representação visual de realizações dentro do jogo
Gráfico Social	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e ser capaz de interagir com eles. Um gráfico social torna o jogo uma extensão de sua experiência de rede social.
Missão	Similar a “conquistas”. É uma noção de jogo de que o jogador deve fazer executar algumas atividades que são especificamente definidas dentro da estrutura do jogo
Níveis	Representação numérica da evolução do jogador. O nível do jogador aumenta à medida que o jogador se torna melhor no jogo.
Pontos	Ações no jogo que atribuem pontos. São muitas vezes ligadas a níveis
Presentes	A possibilidade distribuir ao jogador coisas como itens ou moeda virtual para outros jogadores

Ranking	Lista jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo
Times	Possibilidade de jogar com outras pessoas com mesmo objetivo

Fonte: Costa, Marchiori (2015).

A gamificação tem recebido críticas negativas significativas por entusiastas e aquelas que estudam jogos.

Primeiramente, ao se colocar o termo "jogo" (game) como prefixo de gamification há um reforço de que toda a atividade vai se tornar uma experiência envolvente quando, na realidade, a gamification normalmente utiliza apenas a parte menos interessante de um jogo como, por exemplo, o sistema de pontuação. (Costa, Marchiori, 2015, p.47)

Deterding (2012) chama a atenção dos desenvolvedores que acreditarem que a gamificação de um sistema, é a simples adição de recompensas e incentivos com pontos e medalhas, estão destinados a fracassar em suas aplicações.

## 2.2 Mapa Conceitual

Mapas conceituais são estruturas gráficas que auxiliam na ordenação de conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos, ou ideias, ou conteúdo, através da relação de dependência entre os objetos.

Os mapas conceituais, surgiram em 1972, em uma pesquisa feita por Novak e Cañas (2010), baseando-se na teoria de aprendizagem, na qual a aprendizagem formaliza por meio da assimilação de novos conceitos e proposições dentro de conceitos preexistentes e sistemas proposicionais já possuídos pelo aprendiz. Novak e Cañas (2010) procuravam acompanhar e entender a maneira de como as crianças compreendiam a ciência. Foram entrevistadas várias crianças, mas Novak e Cañas (2010) tiveram dificuldade em identificar mudanças específicas na compreensão de conceitos científicos por parte delas crianças, apenas examinando entrevistas transcritas, então surgiu a ideia de que o conhecimento infantil fosse representado na forma de mapa conceitual.

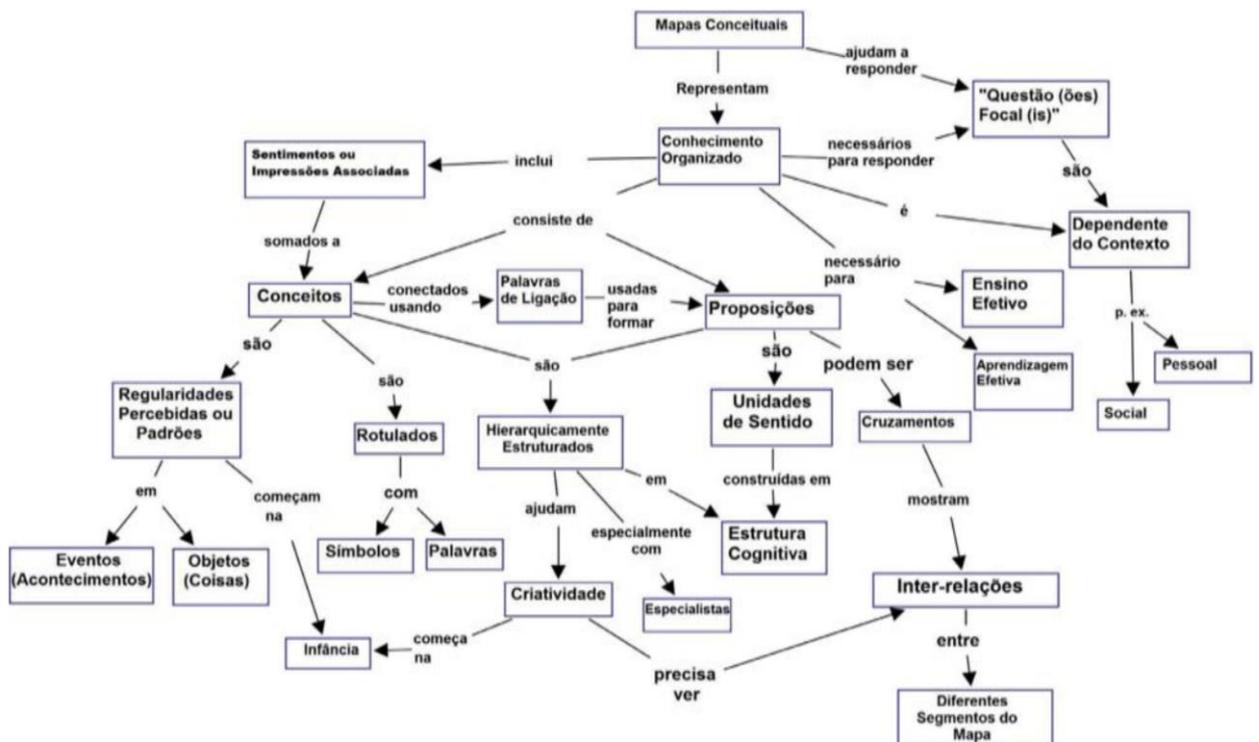
Novak e Cañas (2010) através desses estudos sobre mapas conceituais que têm sido usados de referência em pesquisas do campo da Psicologia Cognitiva na relação com os processos de aprendizagem escolar, propuseram que os diversos conceitos sejam trabalhados, de forma hierárquica, a partir da elaboração de esquemas gráficos representativos das relações

de conceitos. Este instrumento facilitaria a organização dos conceitos que ele já possui e das novas aquisições.

O mapa conceitual de acordo com Ribeiro e Nuñez (2006, p.205), “deve facilitar o aprendizado do aluno de forma significativa, de modo que se constitua em um instrumento que possa ajudá-lo a fazer anotações, resolver problemas, planejar atividades de estudos (...)”.

Os mapas conceituais têm como característica representar relações hierárquicas entre os conceitos, a fim de organizar informações e estruturar um conhecimento, sendo esses, diagramas que indicam a relação entre os conceitos. “Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. As palavras sobre essas linhas, que são palavras ou frases de ligação, especificam os relacionamentos entre os dois conceitos.” (NOVAK; CAÑAS, 2010). A Figura 1 mostra um exemplo de mapa conceitual que descreve a estrutura dos mesmos e ilustra as características acima.

Figura 1 - Um mapa conceitual mostrando as características dos mapas conceituais. Mapas conceituais costumam ser lidos progressivamente de cima para baixo.



Fonte: Portal Action (2013).

Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de

fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. (MOREIRA, 1998).

Diferentes de mapas mentais que não são obrigatoriamente hierárquicos e podem ser compostos por coisas que não necessariamente sejam conceitos, sendo livres, pois não tem relação direta com conceitos, os mapas conceituais não têm a finalidade de categorizar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Moreira (1998) explica também que mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais. Acrescentando que, isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos.

### ***2.2.1 Mapa de Conteúdos***

Os mapas de conteúdos apresentam de modo gráfico, o fluxo e a relação que um conteúdo tem com o outro, o modelo de sistema desenvolvido auxiliará na orientação da sequência de conteúdo, dando a ideia de quais conteúdos devem proposto primeiro e qual conteúdo depende um do outro.

Para a construção de uma informação é importante considerar uma base de dados, e como esses dados se relacionam. O mapa de conteúdo através de sua estrutura, auxilia na hierarquização desses dados criando uma sequência lógica para a estruturação de uma informação.

Ele é considerado como estruturador de conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, assim pode visualizar e analisar profundamente e a extensão. Ele pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar significados, pois explicita como o autor entende as relações entre os conceitos e enunciados. TAVARES (2007, p.1).

Para a compreensão de uma disciplina de programação, por exemplo, é importante observar como os conteúdos estão relacionados, para que haja melhor compreensão da disciplina de programação. Através da hierarquização dos conteúdos a compreensão de uma determinada disciplina é facilitada, pois o mapa mostra a relação dos conteúdos e a dependência que um tem do outro.

## **2.3 Sistemas Tutores Inteligentes**

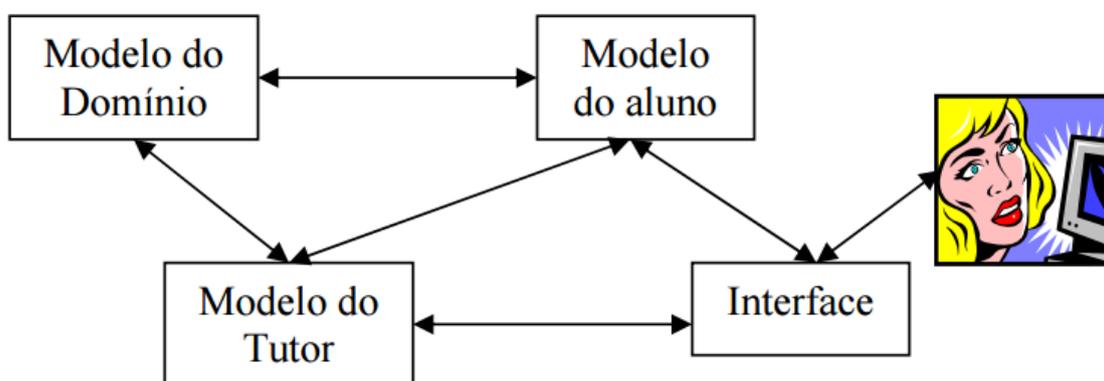
“Sistemas Tutores Inteligentes (STI) são programas de software que dão suporte à atividade de aprendizagem. Estes sistemas podem ser usados no processo de formação normal, em cursos de ensino à distância, quer sob a forma de CD ROMs ou como aplicativos que oferecem conhecimentos através da Internet. Eles apresentam novas formas de educação, que pode mudar o papel do tutor humano ou professor, e melhorá-lo.” (Gamboa, 2001).

Sistemas de Tutores Inteligentes (STI) representam um avanço em relação aos sistemas de tutoria tradicionais, tanto em relação as informações de entrada produzidas pelo aluno quanto as informações de saída geradas de formas variadas de representação, produzidas pelo tutor. (FREEMAN, 2000).

O principal objetivo dos Sistemas Tutores Inteligentes é proporcionar um ensino adaptado a cada aluno, tentando se aproximar ao comportamento de um professor humano na sala de aula. (GAVIDIA, ANDRADE, 2003)

Sistemas tutoriais inteligentes são compostos por quatro diferentes subsistemas ou módulos: o módulo de interface, o módulo especialista (domínio), o módulo do aluno, e o módulo de tutor.

*Figura 2 – Arquitetura clássica de um STI.*



*Fonte: GAVIDIA; ANDRADE, 2003.*

O **módulo de interface**: é responsável por disponibilizar os meios para que o aluno possa interagir com o STI, sendo o canal de comunicação existente entre todas as partes internas do STI e o aluno. Geralmente através de uma interface gráfica, na qual são exibidas todas as informações de entrada e saída do sistema. Por vezes através de simulação do domínio de tarefas que o aluno está aprendendo. Há, ainda, a função de transmissão de informação e monitoramento do aluno.

O **módulo especialista**: contém as informações da área de conhecimento (domínio) a ser ensinado e trabalhado pelo aluno, uma descrição dos conhecimentos, ou seja,

quer dizer que o conteúdo a ser ensinado deve ser armazenado neste módulo em uma base de conhecimento, e não em uma base de dados. “A representação deste conhecimento pode se dar por diversas formas: redes semânticas, regras de produção, frames, scripts, orientação a objetos, lógica, dentre outras.” (OLIVEIRA, 2002, p.20). Outros autores como Beck, Stern e Hargsjaa (1998) acrescentam que o módulo especialista também é responsável por comparar a solução do aprendiz para uma dada questão com a do especialista, apontando os momentos onde o aprendiz encontrou dificuldades.

No **módulo estudante** estão armazenadas e modeladas as características individuais do aluno, contendo descrições do conhecimento do aluno ou comportamentos, incluindo os seus equívocos e lacunas de conhecimento, ou seja, contém todas as informações do aluno, inclusive seu grau de conhecimento (estado do aluno) sobre um determinado assunto do domínio.

O **modelo do tutor** é o responsável pelas estratégias pedagógicas e planejamento das interações do sistema com o estudante. Possui o conhecimento sobre as estratégias e táticas, que podem ser selecionadas e utilizadas posteriormente em função das características do aluno (representadas no Modelo do aluno), assim é possível tomar medidas corretivas, tais como o fornecimento de feedback ou instruções corretivas. Fazendo o cruzamento entre as informações entre os processos pedagógicos e os módulos de domínio e do estudante para decidir quais conteúdos devem ser apresentados e de que forma devem ser apresentados para que a experiência de aprendizagem seja bem sucedida.

Assim, de uma forma genérica, os STI se caracterizam por representar separadamente a matéria ministrada (modelo do domínio) e as estratégias para ensiná-la (modelo pedagógico). Por outro lado, caracterizam o discentes (a través do modelo do aluno) com o objetivo de obter um ensino individualizado. Outra característica marcante é a necessidade da interface de comunicação ser um módulo bem planejado, de fácil manipulação, e que favoreça o processo de comunicação tutor-aluno. (GAVIDIA, ANDRADE, 2011).

## 2.4 Alinhamento Construtivo

O alinhamento construtivo é uma abordagem educacional desenvolvida por Biggs (1996), psicólogo educacional australiano, resultado de um experimento com avaliação de portabilidade em um programa de bacharel em educação. Baseada originalmente dos

conceitos do Construtivismo que enfatiza que os alunos/estudantes constroem o conhecimento com suas próprias atividades, com base no que já sabem.

“Preferimos o construtivismo como nossa estrutura para pensar sobre o ensino porque enfatiza o que os alunos têm de fazer para construir o conhecimento, o que, por sua vez, sugere o tipo de atividades de aprendizado que os professores precisam abordar para levar os alunos a alcançar os resultados desejados.” (BRIGGS; TANG, 2007, p. 21).

É um modelo de ensino na qual leva-se em conta o que os professores fazem para promover a aprendizagem dos alunos e o que os alunos fazem para aprender e construir sua própria aprendizagem.

O Alinhamento Construtivo surgiu quando Briggs foi lecionar *The Nature of Teaching and Learning* em um curso noturno para professores, e utilizou uma abordagem parecida que ele havia visto em escolas primárias canadenses que utilizavam pastas de avaliação e avaliação autênticas, assim ele avaliou a turma através de um portfólio de avaliações que continham itens que ele sugeriu inicialmente e selecionados pelos próprios alunos posteriormente. Ao receber os portfólios, John ficou maravilhado com o conteúdo, a classe alcançou notas máxima como nunca, além do melhor feedback de uma turma que havia recebido. Sem saber Briggs (1996) estava usando um dos exemplos de ensino e aprendizagem baseados em resultados, porem a chamou de Alinhamento Construtivo.

Analisando os motivos dos resultados tão significativos, John concluiu que foi “porque as atividades de aprendizagem abordadas nos resultados pretendidos foram refletidas tanto nas atividades de ensino/aprendizagem que os alunos realizaram quanto nas tarefas de avaliação.” (BRIGGS; TANG, 2007, p.52). Por isso o nome Alinhamento Construtivo, pois ele usou como base os princípios gêmeos do construtivismo na aprendizagem, na qual a teoria construtivista é baseada como premissa que os alunos usam sua própria atividade para construir seus conhecimentos ou outros resultados e o alinhamento como um desenho alinhado para o ensino e avaliação.

Dessa forma o Alinhamento seria a ideia harmônica entre resultados educacionais pretendidos, as atividades que os alunos devem realizar para alcançar esses resultados e as avaliações, enquanto que o construtivo a ideia de que estudantes constroem significados através de atividades de aprendizagem, e de forma gradual (BIGGS, TANG, 2007).

A ideia é mudar a forma engessada de planejar aulas, que focam mais em quais conteúdos serão repassados aos alunos, em vez de concentrar-se no que e como os alunos

devem aprender, e unir os resultados de aprendizagem, que seriam apenas em ensinar esses conteúdos, com as atividades de aprendizado que o aluno precisa se envolver para alcançar esses resultados, ou seja, o que eles deveriam fazer para ter uma aprendizagem significativa? “No ponto de vista do Alinhamento Construtivo, o professor planeja a sua aula com foco na seguinte questão: ‘o que eu quero que, de fato, os meus alunos aprendam com esta aula?’. Em outras palavras, quando a aula acabar, o que os alunos são capazes de fazer?” (DE SOUSA, 2016).

O professor deve seguir uma ordem para selecionar os resultados pretendidos da aprendizagem, depois planejar as atividades de ensino e de aprendizagem de tal maneira que seja possível que os alunos alcancem os resultados ao final, e avaliar se os resultados foram alcançados junto aos alunos.

Dessa forma o Alinhamento Construtivo centra-se em três conceitos principais: Resultados Pretendidos da Aprendizagem (*Intended Learning Outcome – ILO*), Atividades de Ensino e Aprendizagem (*Teaching Learning Activities – TLA*) e Tarefas de Avaliação (*Assessment Task – AT*).

Para que professores possam decidir que métodos de ensino utilizar para facilitar a aquisição dos objetivos de aprendizagem e consequentemente facilitar uma aprendizagem significativa, Biggs propõe orientações práticas para os professores,

Os Resultados Pretendidos de Aprendizagem (*ILO*) é uma declaração que permita descrever o que e como um estudante deve aprender após a exposição ao ensino, para Briggs e Tang (2007) fica mais claro de planejar a próxima etapa, quando a *ILO* é descrita na forma de um verbo, assim direcionando o ensino para alcançar o resultado esperado, tarefa de avaliação, sendo possível verificar se de fato foi alcançado o que se esperava, ou seja, qual ação o professor deseja alcançar? Briggs e Tang (2007) citam o exemplo de uma pessoa que deseja aprender a dirigir carro, o ensino centra-se na própria atividade do aprendiz em dirigir um carro, dar aulas ou palestrar sobre a condução de automóveis é muito irrelevante quando na verdade o desejo está concentrado em como o carro é conduzido. A conduzir o carro é o verbo comum a todos os componentes da instrução.

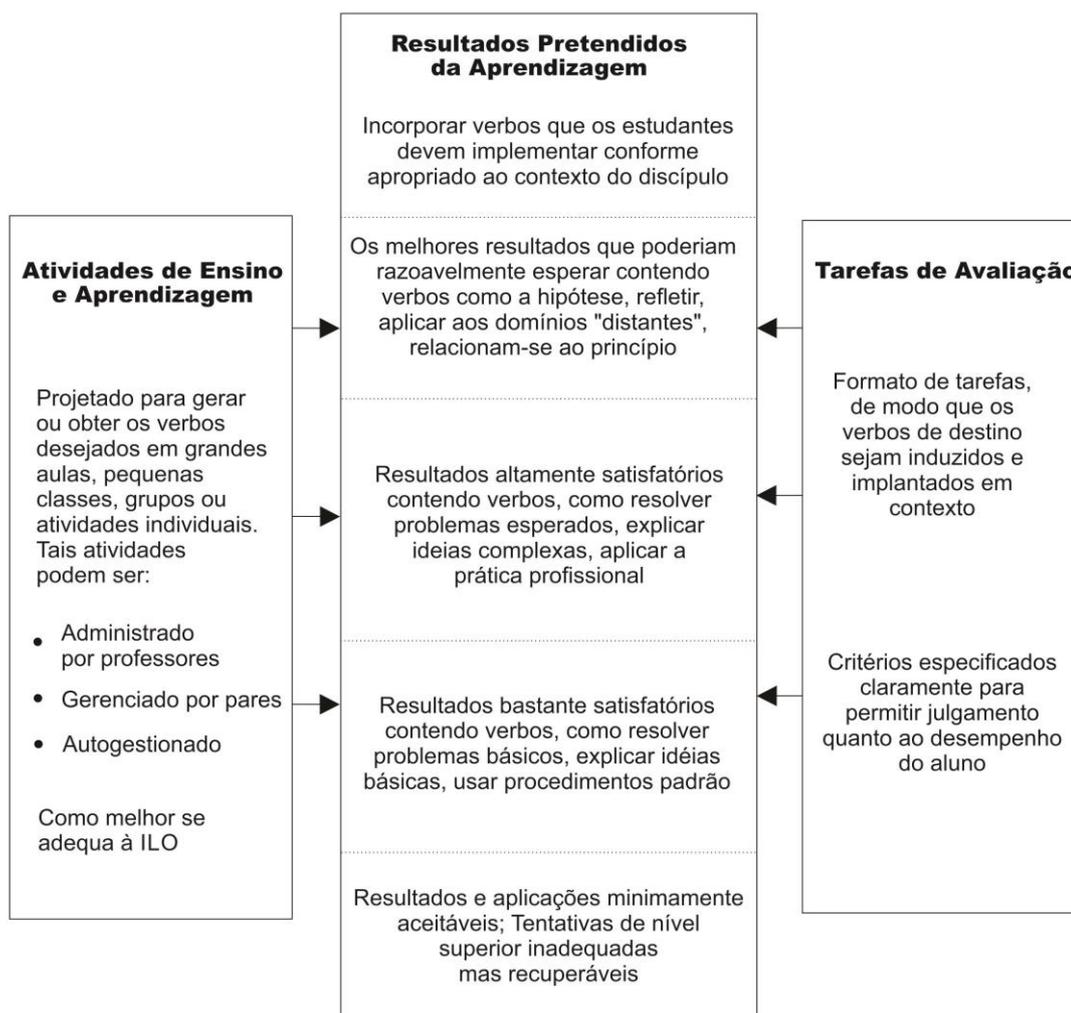
Essa classificação através do uso de um verbo defini o que espera-se alcançar, fica claro quando deseja-se indicar o nível de compreensão e desempenho que pretende-se alcançar como resultado do envolvimento na experiência de ensino e aprendizagem. Pois cada verbo aborda uma "compreensão" em algum nível diferente, como por exemplo; quando é pedido a um aluno que “explique” um determinado assunto, é diferente quando é pedido que o

aluno “avaliar” um problema e “aplicar” uma solução. É importante a questão do nível dos resultados esperado para obter uma classificação em termos de níveis cognitivos.

Depois de definido o “verbo” que pretende-se alcançar, ou mais precisamente, os Resultados Pretendidos da Aprendizagem (*ILO*), a próxima etapa seria a elaboração das Atividades de Ensino e Aprendizagem (*TLA*) de modo que adeque-se ao verbo escolhido no *ILO*, ou seja, a tarefa do professor é ver quais as atividades de aprendizado são apropriadas e que convenientemente estejam expressas como verbos. Em outras palavras, as atividades são verbos que especificarão o que queremos que os estudantes implementem no contexto da disciplina de conteúdo que está sendo ensinada.

Ao focar no que e como os alunos devem aprender, em vez de em quais tópicos o professor deve ensinar, é preciso unir os resultados de aprendizagem destinados a ensinar esses tópicos não apenas em termos do próprio tópico, mas também em termos de atividade de aprendizado que o aluno precisa envolver para alcançar esses resultados. Visto que esses verbos são especificados, deverá ficar mais claro o que as atividades de ensino/aprendizagem (*TLAs*) que devem envolver o aluno, e o que o aluno precisa realizar na tarefa de avaliação (*AT*), e de ter criado as *TLAs*, que provavelmente encorajarão os alunos a envolverem os verbos que são explicitados na *ILOs*, otimizando assim as chances de que os resultados pretendidos sejam alcançados. Briggs e Tang (2007) sugerem como o próximo passo do alinhamento, selecionar tarefas de avaliação que ajudará a classificar o quão bem, cada aluno pode atender aos critérios expressados nas *ILOs*. É importante ressaltar que isso é feito incorporando os verbos nos Resultados Pretendidos da Aprendizagem (*ILOs*) nas tarefas de avaliação. Os Resultados Pretendidos da Aprendizagem, as Atividades de Ensino e Aprendizagem e as Tarefas de Avaliação estão agora alinhados, usando os verbos nos *ILOs* como marcadores para o alinhamento.

Figura 3 – Breve resumo do Alinhamento Construtivo.



Fonte: Briggs e Tang (2007).

Como os *TLAs* e os *ATs* agora acessam os mesmos verbos que estão nas *ILOs*, Briggs e Tang (2007) afirmam que, as chances são aumentadas, e a maioria dos estudantes se envolverão com os verbos apropriados. Assim o alinhamento é garantido quando o verbo que foi escolhido na declaração de resultado esteja presente na Atividade de Ensino/Aprendizagem (*TLA*) e na Tarefa de Avaliação (*AT*).

Com o intuito de ajudar na definição dos Resultados Pretendidos de Aprendizagem (ILO), Biggs e Tang (2007) organizaram a taxonomia *Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO)*, ou Estrutura do Resultado de Aprendizagem Observado. Que é uma hierarquia de verbos que podem ser usados para formar resultados de aprendizagem pretendidos.

“*SOLO*, representa a estrutura do resultado de aprendizagem observado, fornece uma maneira sistemática de descrever como o desempenho de um aluno cresce em complexidade ao dominar muitas tarefas acadêmicas.” (BRIGGS; TANG, 2007, p.76).

A taxonomia *SOLO* é baseada no estudo de resultados em uma variedade de áreas de conteúdo acadêmico (Biggs e Collis, 1982). Pode ser usado para definir o curso *ILOs*, e descrever onde os alunos devem estar operando e para avaliar os resultados da aprendizagem para que possamos saber em que nível os alunos individuais estão realmente operando. O *SOLO* descreve uma hierarquia, em que cada construção parcial se torna a base sobre a qual o aprendizado é construído.

Em seus estudos Briggs e Tang (2007) classificaram cinco tipos de níveis cognitivos, sendo eles:

1. **Estrutural:** Reproduz conteúdo de notas de conferência sem qualquer estrutura clara.
2. **Mono-estrutural:** Reproduz o conteúdo dentro da estrutura utilizada pelo professor.
3. **Multi-estrutural:** Desenvolve a própria estrutura, mas apenas para gerar respostas para questões de exames antecipados.
4. **Relacional:** Ajusta as estruturas da leitura estratégica de diferentes fontes para representar a compreensão pessoal, mas também para controlar os requisitos de exame.
5. **Abstração estendida:** Desenvolve uma concepção individual da disciplina a partir da ampla leitura e reflexão.

“A *SOLO* agrupa verbos utilizados na descrição dos resultados, hierarquizando-os em níveis cognitivos e exclui aqueles sem relação direta com ações observáveis dos estudantes, como compreender e conhecer:” (ALMENDRA; PINHEIRO, 2013, p.3). Assim eles descrevem os níveis cognitivos e citam alguns verbos do *SOLO* de Briggs e Tang (2007) da seguinte maneira:

Quadro 4: Descrição de alguns verbos para *ILOs* da taxonomia *SOLO*.

<b>SOLO/Nível</b>	<b>Descrição</b>	<b>Verbos</b>
SOLO 1 - Estrutural	Relacionado à não compreensão ou uso de informações irrelevantes	
SOLO 2 - Mono-Estrutural	O nível cognitivo em que o estudante consegue lidar com um único aspecto do conteúdo.	citar, identificar, e nomear.
SOLO 3 - Multi-Estrutural	Quando o estudante consegue lidar com diferentes aspectos, mas ainda	classificar, combinar, descrever, e aplicar

	considerando-os de forma independente.	método
SOLO 4 - Relacional	Quando se percebe relações entre diferentes aspectos de um conteúdo, e como estes podem compor um todo único.	integrar, analisar, comparar, e explicar causas
SOLO 5 - Abstração Extendida	O nível mais alto em que se consegue abstrair estruturas a partir do que se conhece, gerando novo conhecimento.	teorizar, generalizar, prever, julgar, e refletir.

Fonte: Adaptada de Almendra e Pinheiro (2013).

Usar *SOLO* para criar declarações de resultados de aprendizagem específicas facilita bastante o trabalho do professor, usando verbos que são paralelos à taxonomia *SOLO*. Briggs e Tang (2007) dizem que os verbos são em geral, objetos que indicam o que os alunos precisam ser capazes de fazer para indicar a realização no nível em questão. Eles criaram uma tabela que fornece muitos verbos da *SOLO*.

Quadro 5 - Alguns dos verbos para ILOs da taxonomia *SOLO*.

Nível	Verbos
Unistruktural	Memorize, identifique, reconheça, conte, defina, desenhe, ache, marque, combine, nomeie, cite, recorde, recite, ordene, diga, escreva, imite
Multistruktural	Classificar, descrever, listar, relatar, discutir, ilustrar, selecionar, narrar, calcular, sequenciar, esboçar, separar
Relacional	Aplicar, integrar, analisar, explicar, prever, concluir, resumir (aclarar), analisar, argumentar, transferir, fazer um plano, caracterizar, comparar, contrastar, diferenciar, organizar, debater, fazer um caso, construir, revisar e reescrever, examinar, Traduzir, parafrasear, resolver um problema
Resumo estendido	Teorizar, formular hipóteses, generalizar, refletir, gerar, criar, compor, inventar, originar, provar dos primeiros princípios, fazer um caso original, resolver dos primeiros princípios

Fonte: Briggs e Tang (2007).

Em resumo, Briggs e Tang (2007) descrevem quatro etapas para a criação de um projeto de ensino e avaliação construtivamente alinhado:

1. Descreva o resultado de aprendizagem pretendido sob a forma de um verbo (atividade de aprendizagem), seu objeto (o conteúdo) e especifique o contexto e o padrão que os alunos devem alcançar.
2. Crie um ambiente de aprendizagem usando atividades de ensino / aprendizagem que abordem esse verbo e, portanto, provavelmente produzirão o resultado pretendido.
3. Use tarefas de avaliação que também contenham esse verbo, permitindo que você julgue com a ajuda das rubricas se e quão bem os desempenhos dos alunos atendem aos critérios.
4. Transforme esses julgamentos em critérios de classificação padrão.

A abordagem criada por Briggs e Tang (2007) serviu de fundamentação para a presente pesquisa.

### **3 TRABALHOS RELACIONADOS**

#### **3.1 O processo de gamificação e a aprendizagem de línguas pelo viés da Complexidade.**

Duarte, G.B (2014) faz uma análise das características e definições relacionadas ao processo de gamificação, criando um ambiente desafiador, aos processos de aprendizagem pelo viés da perspectiva da complexidade (LARSEN-FREEMAN e CAMERON, 2008; BERTALANFFY, 2009; LEWIN, 1999; GLEICK, 1988), usando como base de estudo a ferramenta Duolingo, a fim de verificar como tais processos se desenvolvem (ou podem ser desenvolvidos) de forma a motivar a aprendizagem de outro idioma.

Como base nesse estudo e na ferramenta Duolingo, é proposto neste trabalho criar um modelo de sistema de ensino-aprendizagem que utilize de técnicas de gamificação, semelhante à ferramenta citada, porém voltada não somente à aprendizagem de linguagem, mas sim, a qualquer disciplina, com ajuda de um mapa conceitual. Mapa este que servirá de estrutura base tanto para orientação do aluno, como forma de ampliar as formas de interação com o ambiente, além de indicativo de qual caminho seguir para a construção do seu conhecimento de um determinado conteúdo, ou o todo.

Com a gamificação é possível criar ambientes considerados estáticos, em ambientes interativos, utilizando vários elementos de jogos, e proporcionando uma interação maior com o ambiente, tarefas que eram consideradas monótonas podem ser organizadas e elaboradas de tal maneira que possa despertar a motivação dos alunos. Assim gamificação também serviu de base para estrutura avaliativa ou engrenagem central no indicativo de pontos obtidos pelos alunos no avanço de cada conteúdo.

#### **3.2 Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem.**

São inúmeras as possibilidades de ferramentas digitais voltada para a educação, desde os mais tradicionais como computadores, aos mais modernos como *tablets* e *smartphones*. Fato esse, que tem relação direta com o perfil dos alunos, que em boa parte, crescem jogando videogames ou qualquer outro tipo de jogos, como de tabuleiros, ou qualquer outra interação com ambientes de jogos, ou competição, fazendo com que essas atividades sejam incorporadas ao seu cotidiano. Dessa forma, é possível integrar aos ambientes de aprendizagem elementos gamificados, criando atividades que motivem a aprendizagem dos alunos e que caibam nos meios midiáticos.

Klock, Carvalho, Rosa e Gasparini (2014), fizeram uma investigação das técnicas de gamificação existentes e analisaram quais técnicas são utilizadas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), sendo eles: Passei Direto, MeuTutor, Khan Academy, QizBox, BrainScape, CodeSchool, Duolingo, P2PU, URI Online Judge, PeerWise. Das onze diferentes técnicas levantadas na literatura, a saber: pontos, níveis, rankings, desafios, missões, medalhas/conquistas, integração, loops de engajamento, personalização, reforço e feedback, regras e narrativa. Como resultado descobriu-se que seis dessas técnicas: pontos, níveis, rankings, desafios, missões, feedback, estão presentes nos ambientes estudados e quem essas técnicas podem ser usadas para auxiliar na criação ambientes educacionais gamificados, com intuito de despertar a motivação dos alunos.

O modelo proposto neste trabalho de conclusão visa incorporar algumas dessas técnicas investigadas de gamificação, de modo que possa tornar um ambiente visual descontraído, divertido, informal e motivacional. Criando um ambiente educacional possa ser usados pelo menos em uma disciplina de um curso, tendo como o mapa conceitual, um ponto chave para determinar alguns dos elementos gamificado e servindo de mapa de estudo para o aluno, podendo ele visualizar como cada conteúdo tem relação um com os outros.

### **3.3 Alinhamento construtivo na disciplina de requisitos de software: relato de experiência.**

Considerando os resultados, os atuais de pesquisas sobre a educação no Brasil, relatados por Almendra e Pinheiro (2013), é possível observar que, segundo eles, as técnicas, práticas ou dispositivos usados atualmente não são capazes de suprir à crescente demanda por ensino personalizado. Atualmente buscam-se várias tecnologias que visam compreender as necessidades de cada aluno objetivando a maior eficiência das práticas de ensino. Almendra e Pinheiro (2013 afirma que é preciso desvincular as aulas expositivas e investir em aulas práticas, com a intenção de criar uma imersão do aluno com a disciplina, fazendo com que ele participe mais das aulas, é um desafio a ser enfrentado nos dias atuais. Muitas vezes novos processos de aprendizagem e tecnologias não são implantados devido às limitações administrativas das instituições. A burocracia pode ser o pior inimigo do desenvolvimento de padrões educacionais mais modernos. Superar estes obstáculos é responsabilidade dos gestores das instituições de ensino.

Almendra e Pinheiro (2013) através de estudos aprofundados, aplicaram uma abordagem educacional, chamada Alinhamento Construtivo, no planejamento de uma

disciplina de Requisitos do curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará de 2009, afim de organizar o programa educacional da ementa da disciplina visando criar uma coerência entre as atividades docentes, discentes e a avaliação de aprendizagem. Essa abordagem tem como princípio, a educação baseada em resultado, de modo que o estudante aprende com suas próprias atividades de forma gradual.

Na elaboração da programação da disciplina, foi levado em consideração para o planejamento, etapas que fossem possível estabelecer resultados comportamentais para cada conteúdo, seleção de atividades que visasse a participação do estudante, organização das atividades com o conteúdo estudado de modo que um complementasse o outro, e seleção de instrumentos adequados para uma avaliação que pudesse verificar se os resultados foram atingidos.

Neste estudo é criado um modelo de sistema educacional, que auxilia no ensino de qualquer disciplina, através de técnicas de gamificação e utilizando de algumas técnicas utilizadas no trabalho citado, como Estrutura de Resultado de Aprendizagem Observado (SOLO), no planejamento e na criação de regras e definindo os níveis de resultados esperado pelos alunos.

## **4 MODELO DE SISTEMA DE ENSINO APRENDIZAGEM GAMIFICADO UTILIZANDO MAPA CONCEITUAL**

### **4.1 Criar o curso**

O modelo proposto neste trabalho tem como intenção auxiliar no planejamento e execução da disciplina do curso de Fundamentos de Programação, facilitando a interação do aluno com os conteúdos.

Em um sistema de ensino aprendizado, o administrador cria o(s) curso(s), na qual ele define, através do sistema, qual será a disciplina ofertada, qual professor(tutor) responsável, e a quantidade de alunos possíveis por turma.

Os métodos de ensino utilizados são selecionados pelo professor com o intuito de fazer com que o aluno alcance os resultados de aprendizagem, e por sua vez, os métodos de avaliação indicarão ao professor, e também ao aluno, se estes resultados foram alcançados.

### **4.2 Selecionar conteúdo**

O modelo apresentado nesse trabalho, pode ser utilizado como forma de planejamento de aula, não apenas por uma comissão pedagógica, mas por qualquer professor que deseja utilizar de uma nova abordagem em sala de aula.

Como toda disciplina a ser lecionada, ela contém vários conteúdos que serão ensinados para os estudantes. É importante que, o responsável pelo planejamento e principalmente quem irá acompanhar a turma, fique responsável pela seleção dos conteúdos da disciplina que ele julga mais importantes.

Vale lembrar que existem instituições de ensino, que já tem os conteúdos definidos para cada disciplina, através de emendas ou planos de ensino. Nesse caso, o professor deverá seguir a emenda da instituição, caso não seja permitido alterações. Dessa forma a participação do professor só se dará a partir da próxima etapa.

### **4.3 Criar um mapa de conteúdos**

Com os conteúdos definidos, o professor deverá criar o mapa conteúdos, de modo que seja possível identificar as dependências de cada conteúdo. Em geral os conteúdos são

extraídos do plano de ensino, o professor responsável, utilizando-se de sua experiência como docente, saberá quais conteúdos dependem uns dos outros.

O mapa de conteúdo ilustrará a hierarquia dos conteúdos, assim como a relação que cada conteúdo tem com o outro, revelando as dependências que os conteúdos têm entre si. Apresentado em forma de fluxograma, para facilitar a criação de etapas.

Assim como em toda disciplina, um conteúdo apresentado, na sua grande maioria, serve de base ou referência para outra, ou seja, existem relações, um com o outro, dessa forma é possível fazer ligações entre esses conteúdos, criando um mapa que mostra os caminhos que são necessários para a construção de um conhecimento e mostrando a dependência entre os conteúdos.

#### **4.4 Definir quantas e quais SOLO**

É importante definir o nível de compreensão que queremos quando for elaborar os resultados de ensinamentos pretendidos. A ILO precisa fazer uma declaração sobre esse padrão, que é feita selecionando um verbo adequado.

Assim, alinhar resultados pretendidos de aprendizagem com atividades de ensino (o que o professor faz), atividades de aprendizagem (o que o aluno faz) e tarefas de avaliação (evidência se o alinhamento de atividades de ensino com as atividades de aprendizagem funcionou) pode ser alcançada a aprendizagem significativa tão discutida pelas teorias de aprendizagem. (DE SOUSA, 2016, p.57)

Para que seja possível aplicar os fundamentos do Alinhamento Construtivo, é importante que seja definido a quantidade de SOLO a serem trabalhadas. Como este projeto utilizou-se técnicas de gamificação, definir a quantidade e quais SOLO é essencial para se elaborar o ambiente de dificuldade que o aluno irá interagir. Essa parte consiste em definir os Resultados Pretendidos da Aprendizagem (ILO), proposto por Briggs e Tang (2007). O professor poderá usar a tabela de SOLO para auxiliar na tomada de decisão do planejamento.

Cada SOLO terá relação direta com os níveis de dificuldade encontrados em jogos. Dessa forma, como é comum em jogos de vídeo games, na qual é possível escolher entre níveis, como fácil, normal e difícil. É aconselhado que o responsável pela execução do planejamento, defina pelo menos dois níveis de dificuldade, para que o aluno possa escolher um nível que ele sinta-se mais confortável para jogar.

#### **4.5 Aplicar as Atividades de Ensino Aprendizagem em cada conteúdo**

Essa etapa, consiste em selecionar as experiências educacionais e organizá-las adequadamente para disponibilizar para os alunos, e selecionar os instrumentos de avaliação compatíveis. Devem respeitar a abordagem construtivista para a qual “aprendizes constroem conhecimento por meio de suas próprias atividades, e com base no que já conhecem” (Biggs, 2007). O professor fica responsável por criar atividades para cada nível definido na etapa anterior, ressaltando que as atividades devem estar alinhadas com cada SOLO definido. Desse modo, o professor que definiu três níveis para um determinado conteúdo, é importante que também exista três níveis de Atividades de Ensino Aprendizagem, assim para cada nível as atividades devem estar alinhadas de acordo com seus respectivos SOLOS.

As atividades de ensino e aprendizagem devem ser planejadas de modo que os alunos sejam encorajados a alcançar o resultado de aprendizagem proposto. Pode se usar como exemplo, uma situação na qual resultado pretendido da aprendizagem seja que no final do conteúdo proposto, alunos sejam capaz de calcular quanto seria o resultado de uma determinada operação entre variáveis em uma determinada função. Nesse caso é possível definir:

Conteúdo: Programação estruturada - Funções;

Nível de compreensão (verbo): calcular;

Contexto: calcular o resultado de uma operação matemática em uma determinada função de programação.

Nota-se, com o exemplo acima, que para o professor encoraja o aluno a alcançar o nível de compreensão proposto, a partir do verbo calcular, faz-se necessário que sua atividade de ensino seja ensinar para o aluno por meio operações matemáticas. A atividade de aprendizagem para o aluno é calcular uma determinada operação matemática em uma função para assim alcançar o resultado pretendido ao final do módulo.

#### **4.6 Tarefas de Avaliação**

Assim como na etapa anterior, que foi necessário criar atividades de ensino aprendizado para cada nível de SOLO, aqui também é necessário elaborar para cada conteúdo um conjunto de tarefas de avaliação para que seja possível avaliar o desempenho do aluno. É importante manter um alinhamento entre as Tarefas de Avaliação com as Atividades de Ensino Aprendizado e com os Resultados Pretendidos, os SOLOS definidos.

Logo, dependendo do que o professor objetiva que os seus alunos sejam capazes de fazer no final de cada conteúdo, suas atividades de ensino (fazer do professor) devem estar de acordo com as atividades de aprendizagem e tarefas de avaliação (fazer do aluno). Não dar para solicitar do aluno, ao final de cada conteúdo, algo que não foi ensinado a ele e nem o que ele não aprendeu a fazer.

A seleção de conteúdos deve ser feita mediante aspectos que são analisados pelo professor para contextualização de sua prática, por exemplo, o aprofundamento ou não dos conteúdos, a partir do que deve ser atendido na disciplina que está sendo ministrada pelo professor. O nível de compreensão requerida é representado no plano de aula do professor por meio de verbos, que tem função principal: informar o que os alunos serão capazes de fazer ao final do aprendizado.

É possível observar que, devido a definição dos SOLOS, o professor deverá criar uma quantidade considerada de tarefas de avaliação, já que para cada SOLO definido é necessário a criação de atividades de ensino aprendido e de tarefas de avaliação. Dessa forma, fica mais fácil para o professor aplicar uma das técnicas de gamificação que é os níveis de dificuldades.

#### **4.7 Definir o valor das questões de cada nível de dificuldade dos exercícios**

Essa etapa consiste em definir valores para cada nível de dificuldade definidas pelo professor, de modo que cada nível receberá uma pontuação específica que o professor julgue valer. Assim a pontuação deverá ser crescente à medida que o nível do SOLO aumenta. É muito importante ressaltar que, uma vez definido um valor para um nível do SOLO, todas as Tarefas de Avaliação desse nível receberam o mesmo valor, ou seja, se o nível de SOLO 2 receber o valor de 1 ponto, todas as questões do nível 2, valerão 1 ponto.

A quantidade inicial de tarefas de avaliação deverá variar de acordo com a pontuação definida para cada nível. É sugerido que inicialmente seja cadastrado para cada conteúdo um mínimo de vinte questões por nível, de modo que, seja possível um acúmulo considerado de pontos por níveis, assim o aluno terá uma quantidade razoável de opções disponíveis.

A medida que os alunos irão consumindo as atividades, o professor também ficará responsável por atualizar o banco de questões.

#### **4.8 Técnicas de gamificação**

As técnicas de gamificação são integradas ao sistema, sem que seja necessário a intervenção do professor, essas técnicas devem ser estabelecidas no desenvolvimento do sistema, servindo como feedback para que o aluno. São elas que dão o aspecto de jogo ao sistema.

Essas técnicas viabiliza um layout ao aluno, de como ele vai interagir com o modelo proposto. São essas técnicas que definem o ambiente de aprendizado do aluno, dando a ele uma abordagem diferente a outras formas de ensino. São essas técnicas que ditam o fluxo que o aluno deverá seguir no curso, ou até mesmo, a possibilitar ao aluno escolher qual o fluxo que ele quer criar para aprender determinado conteúdo.

#### ***4.8.1 Níveis***

Será de escolha do aluno o nível de dificuldade das questões. Como já citado, os exercícios, ou atividades, serão divididos de acordo com o plano que o professor escolheu, podendo variar de dois níveis a cinco níveis, de acordo com o padrão utilizado nos jogos de vídeo games, o jogador tem três níveis como opção de escolha a dificuldade. Em cada nível terá um peso para cada exercício. O banco de questões do sistema deverá conter várias questões, assim o aluno poderá resolver quantas questões ele quiser, no nível que ele se escolheu. E mesmo estando apto a resolver questões dos conteúdos mais avançados, ele têm a liberdade para voltar aos conteúdos anteriores e resolver questões de quaisquer níveis, quantas vezes julgar necessário.

#### ***4.8.2 Pontuação***

Para as pontuações obtidas pelos alunos, necessárias para passar de níveis, sugere-se que, o professor der pontuações que variam de 0 a 100 pontos, ou de 0 a 10, para que seja possível para o aluno avançar de conteúdo. Para cada exercício fácil, seja adotada uma pontuação no valor de 5% desse total, os exercícios medianos receberiam 10% e as questões difíceis receberiam 15%.

Levando em consideração a quantidade inicial total de 20 questões do nível fácil, cadastradas no sistema, e se adotado o valor de 5% para o nível mais baixo, é possível que o aluno na medida que responde as questões, e caso acerte todas as questões, no final das 20

questões, o mesmo terá atingido 100% da pontuação exigida para avançar de conteúdo, sem que as questões se repitam.

À medida que o aluno vai respondendo as atividades, sua pontuação vai aumentando, até que se atinja o valor máximo, ou os 70% necessário para ir para uma outra fase do sistema. Porém o professor tem autonomia suficiente para decidir se apenas questões fáceis são o suficiente, é sugerido que o professor aplique desafios com questões de níveis mais altos como forma de avaliação, a quantidade de desafios fica a critério do professor.

As atividades de avaliação realizadas pelos alunos devem informar se os resultados da aprendizagem foram alcançados e para isso Biggs e Tang (2011) sugerem a consideração de alguns aspectos: estabelecimento de critérios de avaliação, definição dos tipos de conhecimentos envolvidos na atividade, estabelecimento da quantidade de resultados pretendidos da aprendizagem, definição se um resultado será avaliado em mais de uma avaliação, estabelecimento do formato da avaliação, reflexão sobre o tempo gasto com a avaliação e se essa é possível administrar.

O sistema irá usar dois tipos de pontuação: XP de experiência, e skills. O XP apontará a pontuação geral, o acumulo de todos os pontos feitos durante o uso do sistema. Será a somatória de todas os pontos obtidos através das resoluções dos exercícios em todos os conteúdos. Os skills serão representados pelo acumulo de pontos em cada conteúdo, ou seja, para cada conteúdo, o sistema irá mostrar os pontos acumulados dos exercícios corretos respondidos, de modo que seja possível ver em qual conteúdo o aluno se saiu melhor, ou tem maior pontuação.

### **4.8.3 Rankings**

O sistema deve classificar os participantes das turmas comparados os pontos dos alunos, criando assim um ranking das melhores notas. Haverá um ranking para a pontuação geral, o XP, e haverá um ranking para cada conteúdo, os skill. Esses rankings tem a função de estimular o aluno, para que ele comparando seus skills com outros participantes do curso, de sempre buscar a melhor colocação.

O professor a partir dos resultados de aprendizagem pode verificar se o aluno aprendeu mediante o que ele ensinou. Caso o aluno evidencie que aprendeu, o professor poderá ter uma factível amostra de que sua ação docente facilitou uma provável aprendizagem significativa e que o aluno possivelmente deu um enfoque profundo ao seu aprendizado.

#### **4.8.4 Regras**

As regras servem para limitar as ações dos alunos, assim como em todos os jogos, definindo o que o jogador pode fazer no ambiente, como algumas funcionalidades e atalhos que só poderão ser acessados após uma conquista ou então missão finalizada., e elas serão:

- O participante, inicia o jogo (sistema) no primeiro conteúdo.
- Todas as pontuações começam com zero.
- O sistema só permitirá que o aluno responda as questões dos conteúdos que ele está apto a responder.

Mesmo que o participante tenha obtido os 70% necessários para avançar de conteúdo, o mesmo só poderá avançar se tiver respondido pelo menos uma questão do nível médio e do nível difícil, de acordo como o professor tenha definido.

#### **4.8.5 Feedback**

Por outro lado, o aluno a partir dos resultados de aprendizagem saberá o que precisará desenvolver para de fato aprender. A avaliação fica mais clara, mais objetiva. E caso não alcance os resultados esperados estará ciente a respeito do que precisará estudar mais e aprender melhor.

## 5 APLICAÇÃO DO MODELO

### 5.1 Seleção do conteúdo

Com o curso criado e a disciplina definida, o professor fica responsável por começar a fase de seleção dos conteúdos da disciplina, na qual ele é livre para definir quais serão os conteúdos lecionados na disciplina. Isto é, se no curso a ser lecionado não houver um plano de ensino ou ementas já criadas, a serem seguidas. Como é o caso deste projeto, que utilizou-se da emenda aplicada em uma disciplina, de cursos da referida instituição.

Esse projeto é um produto final do curso da área de Tecnologia da Informação, assim foi utilizado uma disciplina de Introdução a Programação, na qual, vários alunos têm dificuldade ao ingressar na vida acadêmica. Porém, o modelo pode ser aplicado em qualquer disciplina, de qualquer área.

Foram selecionados todos os conteúdos da disciplina de programação, utilizada no curso de Sistemas de Informação, ministrado na Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá. Levando em conta conteúdos importantes como: variáveis, algoritmos, funções e outro conteúdo que são essenciais para a aprendizagem do aluno de fundamentos de programação.

Os conteúdos foram dispostos, seguindo a seguinte ordem.

1. Introdução de algoritmos: variáveis, atribuições, tipos primitivos, boas práticas.
2. Noções de programação e estruturas de seleção.
3. Noções de programação e estruturas de repetição.
4. Variáveis Globais, Locais e Estáticas
5. Programação estruturada: Funções
6. Programação estruturada: Funções, Recursividade, Pilha de execução.
7. Ponteiros.
8. Matrizes Unidimensionais
9. Matrizes Bidimensionais
10. Cadeia de caracteres
11. Alocação dinâmica
12. Tipos Estruturados e arquivos.
13. Tipos Abstratos de Dados

A relação que cada conteúdo tem um com o outro influencia em como o mapa dos conteúdos será construído.

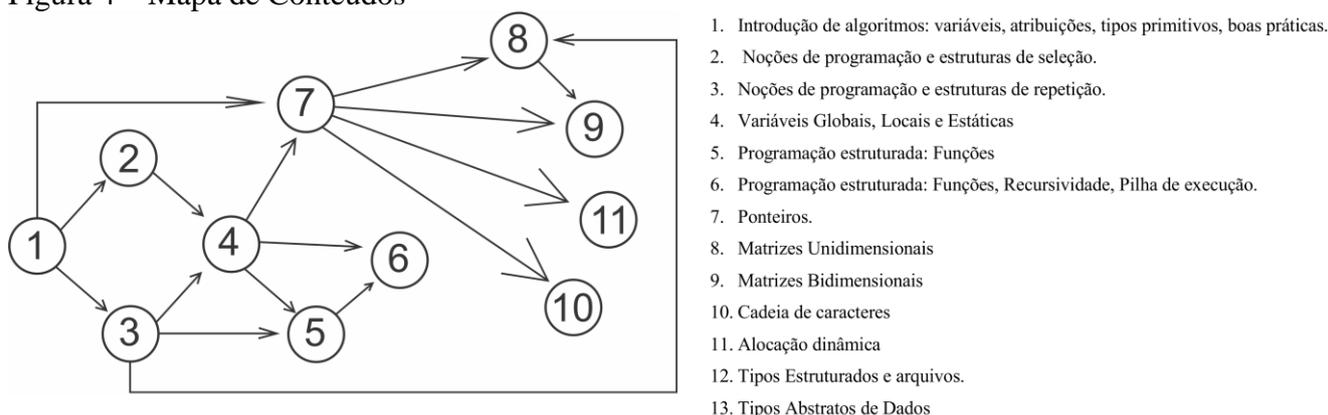
## 5.2 Criação do mapa de conteúdo

Cada conteúdo da disciplina de programação recebeu um número de referência de 0 a 13, equivalente ao número de conteúdos da disciplina. Foram ordenados na ordem cronológica em que está previsto que os conteúdos devem ser lecionados nos cursos.

A relação de dependência se dá quando um conteúdo A é necessário para que possa ser apresentado um conteúdo B. Logo, o conteúdo B depende do conteúdo A para que seja melhor assimilado.

Com o conteúdo já selecionado, e enumerado o professor cria os caminhos de dependência de cada conteúdo. Dos conteúdos utilizados, foi criado um mapa com todos as dependências de um conteúdo para com o outro, como mostrada na imagem abaixo:

Figura 4 – Mapa de Conteúdos



*Fonte: Elaborada pelo autor..*

O número 1 do mapa está representando o primeiro conteúdo ministrado na disciplina, é a introdução (BASE) da disciplina, onde está sendo ministrado o curso de programação, o primeiro conteúdo equivale a: **Introdução de algoritmos**: atribuições, variáveis, tipos primitivos, boas práticas. Através desse primeiro momento e introdução desse material é possível a apresentação ao conteúdo de: **Noções de programação e estrutura de seleção**, representado pelo número 2 no mapa. Assim como é possível uma apresentação do conteúdo 3 que é: **Noções de programação e estruturas de repetição**, sem que o aluno fique sem conhecer as estruturas básicas da disciplina. É possível observar que o conteúdo 3 não mantém uma dependência ou não tem uma relação direta com o conteúdo 2, assim é possível ir do conteúdo 1 ao conteúdo 3.

O conteúdo: **Variáveis Globais, Locais e Estáticas**, representada no mapa através do número 4, é dependente dos conteúdos 2 e 3, dessa forma não é possível ir do conteúdo 1 para o 4 diretamente.

Seguindo no mapa é possível observar que o conteúdo 5, **Programação estruturada: Funções**, depende dos conteúdos 2, 3 e 4, ou seja, após a apresentação desses conteúdos, é possível afirmar que aprender ou entender o que é ministrado no conteúdo 5 se tornará menos dificultoso. Porém, também é possível que se domine parte do conteúdo 5 apenas com o que se é dado no conteúdo 2. Entretanto, para que ocorra um conhecimento mais sólido, é necessário que seja percorrido todos os caminhos até que se chegue no conteúdo 5. Essa observação também é válida para os conteúdos posteriores ao conteúdo 5.

O número 6 representa: **Programação estruturada: Funções; Recursividade; Pilha de execução**. É dependente dos conteúdos 4 e 5. Para que seja possível aprender, o conteúdo 7, **Ponteiros**, necessita dos conteúdos 2 e 4. Com o domínio do conteúdo 7 é possível entender com mais clareza o conteúdo 8, **Matriz Unidimensionais**, que por sua vez também depende do conteúdo 3. Após a apresentação do conteúdo 8 é possível caminhar para o conteúdo 9, **Matriz Bidimensionais**, que também depende do conteúdo 3 para o melhor entendimento.

Como os conteúdos 7 e 9 são bases fundamentais para se aprender o conteúdo 10, **Cadeia de Caracteres**. Por fim, o conteúdo 11, **Alocação dinâmica**, depende quase que exclusivamente do conteúdo 7. É possível observar no mapa, que conteúdos mais avançados nem sempre é preciso o aprendizado de todos os outros conteúdos, podendo assim, existir caminhos mais longos para a construção de um conhecimento específico ou caminhos mais curtos.

### 5.3 Definição das SOLOS

É através da taxonomia que o professor direciona o seu trabalho, antes de definir um RPA e assim decidir o nível cognitivo que ele espera que o aluno atinja em cada nível. Para a disciplina “Introdução a Programação”, o professor espera que os estudantes atinjam o nível SOLO 2, como identificar estruturar e elementos em uma linguagem, o nível SOLO 3, na qual seja possível calcular alguns problema. Pode-se, ainda, esperar o SOLO 4, aplicar diferentes técnicas e soluções, além de explicar situações em que cada uma delas se apliquem.

## 5.4 Elaboração das atividades

O planejamento das atividades didáticas da disciplina baseou-se, na ementa e nos seu conteúdo programático. Para cada conteúdo é criado uma formulação dos Resultados Pretendidos de Aprendizagem. No Quadro 1, é apresentado um exemplo das TLAs elaborados e sua classificação segundo a taxonomia.

Quadro 6 - TLAs planejados para a disciplina

<b>Resultados Pretendidos de Aprendizagem</b>	<b>Nível</b>
Identificar estruturar e elementos em uma linguagem	SOLO 2
Calcular o retorno de uma determinada função	SOLO 3
Resolver um problema de uma determinada função	SOLO 4

Com os Resultados Pretendidos de Aprendizagem definidos através do níveis o professor, deve disponibilizar matérias que possam elencar conteúdos e competências a serem explorados, conforme as técnicas relacionadas às competências exigidas pelo Resultados Pretendidos de Aprendizagem. Assim esses TLAs estabelecem conexões diretas e indiretas com o conteúdo. O próximo passo é elaborar as atividades de suporte ao aprendizado e incentivo ao aprendizado. “Suporte ao aprendizado são as atividades de ensino, enquanto o incentivo ao aprendizado são as formas de avaliação, e é parte essencial do alinhamento construtivo manter essas atividades em níveis de competências semelhantes.” (ALMENDRA; PINHEIRO, 2013, p.6)

Essas atividades didáticas são focadas em técnicas que seguiram, podendo ser elas: aula mista com exposição rápida de conceitos e práticas em duplas/equipes, tarefa extraclasse individuais, e oficinas.

## 5.5 Tarefas de Avaliação

Para cada conteúdo e SOLO é criado uma quantidade considerada de atividades, de maneira que o aluno possa escolher várias questões no mesmo nível, e que estejam alinhadas com o verbos definido em cada taxionomia. As tarefas de avaliação são os exercícios criados, elaboras e selecionados pelos professores, como forma de avaliações individuais podendo ser, exercícios solicitados em classe e/ou extra-classe. Complementando estas avaliações, um projeto prático em equipe podem ser realizado, desde que os alunos escolham a referida questão que contém o trabalho em equipe, ou seja, o professor disponibiliza várias opções de exercícios e trabalhos para cada nível em cada conteúdo, e o

aluno tem a autonomia de escolher os exercício que eles se sentiram mais confortáveis para realizar.

## **5.6 Aplicação das técnicas de gamificação no sistema**

### **5.6.1 Mapa de conteúdos**

Aqui o mapa de conteúdo, tem como finalidade remeter ao aluno a ideia de um mapa do “tesouro”, serve como elemento visual e de orientação, informando ao aluno a direção do curso, dando a ideia de que cada conteúdo é uma fase do jogo, com novos desafios e conquistas.

Através desse elemento, é possível utilizar-se de vários recursos, como organizar corridas de quem “finaliza” em menos tempo o mapa, e conquista todos as fases. Assim como em um tabuleiro, serve para mostrar onde o aluno está, e qual o andamento dele na disciplina.

Porem a principal finalidade do mapa de conteúdo é mostrar as dependências que cada conteúdo tem com o outro. Assim o aluno não pode avançar para um conteúdo muito avançado, sem antes ter passado pelos conteúdos que o antecedem. Dessa forma o mapa serve de mecanismo para impedir que o aluno avança em conteúdo sem antes obter a pontuação necessárias.

### **5.6.2 Pontuação**

A pontuação é o elemento de avaliação do aluno, é atreves da pontuação que o aluno é apto a avançar de conteúdo (fase). Para cada conteúdo foi atribuído o valor 10, e para cada SOLO, foi definido um valor em porcentagem que foi dado a cada Tarefas de Avaliação. Assim para cada tarefa respondida corretamente pelo aluno correspondente as de SOLO 2, ele recebe 5% do valor do conteúdo, as de SOLO 3 correspondem a 10% e para cada tarefa correspondente as de SOLO 4 recebe 15% do valor do conteúdo. Assim, ao atingir a marca de 7 do conteúdo, o aluno pode avançar de conteúdo, ou permanecer e continuar acumulando pontos no conteúdo.

### **5.6.3 Rankings**

O sistema de ranking utiliza-se dos pontos obtidos dos alunos nos conteúdos para criar um ranking de qual aluno está mais avançado na disciplina. Existe o ranking geral, com a quantidade total de pontos obtida de todos os alunos, e o ranking que mostra quanto cada aluno obteve em cada conteúdo, remetendo a ideia de cada conteúdo é um skill (habilidade), podendo o aluno comprar quem está mais avançado em cada conteúdo.

#### ***5.6.4 Desafios***

Foi definido que, para se avançar de conteúdo, mesmo obtendo a pontuação necessária, o aluno deve responder pelo menos uma questão desafio, sendo ela uma questão de SOLO 4. Os desafios são dispensáveis caso o aluno, tenha obtido sua pontuação através de questões de SOLO 4.

#### ***5.6.5 Medalhas***

É dada uma medalha para os alunos que conseguirem pontuações máxima, em cada conteúdo e em cada SOLO.

## 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como objetivo contribuir com práticas pedagógicas, favorecendo através da criação de um modelo de sistema de ensino aprendizagem gamificado, utilizando mapa conceituais e os princípios do alinhamento construtivo. As considerações e conclusões que podem ser tiradas do trabalho, é a forma de planejamento, utilizando o alinhamento, da preocupação em tornar o ambiente de aprendizagem do aluno mais agradável e a utilização de um mapa conceitual como orientação de disciplinas e elemento do game.

Situações como contextualização da aprendizagem, motivação e acompanhamento dos alunos por parte do professor na maioria das vezes em que os alunos que não contextualizam o conhecimento adquirido, que não se interessam pelo que estão aprendendo, que não são motivados, muito menos acompanhados no seu processo de aprendizagem, não concluem o curso.

Pensando nisso, considerando a contextualização da aprendizagem, o primeiro passo foi providenciar uma alteração no modelo tradicional de ensino, eliminando a programação do plano de aula sem saber quais seriam os conhecimentos prévios que os alunos traziam, e definir objetivos, através de níveis que se espera que os alunos alcançassem, optando assim pela a utilização do alinhamento construtivo.

Um aspecto relevante sobre o alinhamento é a questão sobre abrangência da disciplina. Uma ementa muito extensa dificilmente será possível abordada de maneira profunda. Uma ementa menos extensa pode levar a um plano de ensino mais prático e mais estimulante, permitindo ao estudante chegar a um nível de entendimento mais desejado.

A preparação das atividades didáticas precisaram ser combinadas, de modo que a prática servisse de estímulo, mas que leituras e análises do material didático fossem demandadas, fazendo-se necessário o planejamento de tarefas extra-classe que busca avaliar individualmente o aluno.

Ainda sobre a contextualização da aprendizagem, a preocupação da motivação dos alunos fez-se criar um ambiente que trouxesse elementos de games para o planejamento e criação do plano, quebrando um pouco o paradigma das salas de aulas e favorecendo a um ambiente de competição para estimular o envolvimento do aluno com sua aprendizagem e que as estratégias pedagógicas utilizadas pudessem ajudá-los a desenvolver formas de superar as suas dificuldades acadêmicas.

A elaboração do mapa de conteúdo faz-se necessária como elemento norteador, para que o aluno pudesse se localizar, e entender que existem vários caminhos para chegar ao

conhecimento. O mapa de conteúdo serviu também, como um elemento que pudesse dar mais vida a um ambiente de games.

Considerando as limitações do trabalho desta natureza frente à sua complexidade, não se pode deixar de citar que ele poderia ter sido mais bem aplicado, pois o fator tempo é muito importante para o aprofundamento da pesquisa.

Um dos principais objetivos futuros ao final desse projeto é a criação de um sistema que possa automatizar grande parte dos processos aqui descritos. Sendo possível um ambiente automatizado e interativo para o aluno de modo que se pareça o mais próximo de um ambiente gamificado.

Outro objetivo futuro é validar a possibilidade de que este trabalho possa ser utilizado não somente em cursos da área de TI, mas como em qualquer curso de qualquer área, dessa forma contribuindo para o ensino/aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALMENDRA, C. C.; PINHEIRO, T. S. M. . **Alinhamento Construtivo na Disciplina de Requisitos de Software: Relato de Experiência.** In: VII Colóquio Nacional da AFIRSE - Educação, Investigação e Diversidade, 2013, Mossoró/RN.
- ANDRADE, F. R. H. ; PEDRO, L. Z. ; LOPES, A. M. Z. ; BITTENCOUNT, I. I. ; ISOTANI, S. . **Desafio do uso de Gamificação em Sistemas Tutores Inteligentes baseados em Web Semântica.** In: Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, 2013, Maceió. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 1-10.
- BECK, J.; STERN, M.; HAUGSJAA, E. **Applications of AI in Education.** The ACM's First Electronic Publication, 1998.
- BERTALANFFY, L.V. 2009. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações.** 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- BERTIN, Roseli et al. **Elementos de gamificação nos softwares de autoria.** 2014. Universidade de Caxias do Sul.
- BIGGS, J., & TANG, C. (2007). **Teaching for quality learning at university – What the student does**(3ª ed.). England: McGraw Hill Education/Open University Press.
- BIGGS, J.B. (1996) **Enhancing teaching through constructive alignment,** Higher Education, 32: 1–18.
- BORUCHOVIT, Evely e BZUNECK, José Aloysio. **Motivação dos alunos.** 3ª ed. Petrópolis: Vozes 2004.
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z.: **Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência.** InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2015.
- DE SOUZA, I. D.; DE ARRUDA, B. C.: **Gamificação: o aprendizado de idiomas com aplicativos para dispositivos móveis.** Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação, v. 1, p. 191-200, 2015.
- DE SOUZA, P. R.: **Aprendizagem Significativa e Alinhamento Construtivo: Uma proposta para o ensino de circuitos elétricos.** Tese do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus, 2016.
- DETERDING, S. et al. (2011) **Gamification: Toward a Definition.** *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 7–12, Vancouver, British Columbia, Canada: ACM. Disponível em: < <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>>. Acesso em: 20 Abril. 2017
- DUARTE, G. B. **O processo de gamificação e a aprendizagem de línguas pelo viés da Complexidade.** Congresso ibero-americano de ciência tecnologia inovação e educação 2014, Argentina.

GAMBOA, Hugo., Ana Fred. **Designing Intelligent Tutoring Systems: a Bayesian Approach**. 3rd International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS'2001.

GAVIDIA, J. J. Z.; ANDRADE, L. C. V. de. **Sistemas Tutores Inteligentes**. Trabalho de Conclusão de Disciplina (Pós-Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003, p.7.

GLEICK, J. 1988. **Chaos: making a new science**. Carndinal: Sphere Books Ltda.

HILTZ, S.; TUROFF, M. **Education goes digital: the revolution of online learning and the revolution in higher education**. In: Communications of ACM. 2005, New York.

KAPP, K. (2012). **“The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education”**. San Francisco: Pfeiffer.

KLOCK, A. C. T.; CARVALHO, M. F.; ROSA, B. E.; GASPARINI, I. **“Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem”**. In: RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação, v. 12, no. 2, 2014.

KUUTTI, J. **Designing gamification**. 68 f. Dissertação (Master in Business Administration) – University of Oulo, Oulo, 2013. Disponível em: <<http://herkules.oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201306061526.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. **Complex Systems and Applied Linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

LEWIN, R. 1999. **Complexity: life at the edge of chaos**. 2. Ed. The University of Chicago Press: Chicago.

MORAN, J. M. (2000) **Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias**. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática – PGIE – UFRGS, pp.137 – 144

MOREIRA, M. A. ; **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 11, n.2, p. 143-156, 1998.

MURRAY, Tom. **Authoring Intelligent Tutoring Systems: Na analysis of the state of the art**. International Journal of Artificial Intelligence in Education (1999), 10, 98-129

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. Ponta Grossa: Práxis Educativa, v. 5, n. 1, p. 9- 29, jan./jun., 2010. Disponível em <<http://www.periodicos.uepg.br>>.

NUNES, Ana Ignez. Belém. Lima, e SILVEIRA, Rosemary do Nascimento. **Psicologia da aprendizagem: teorias e contextos**. Brasilia: Liber Livro, 2011.

OLIVEIRA, R.: **Proposta de um Sistema Tutor Inteligente para Internet Com Adoção Dinâmica de Estratégias de Ensino Híbridas Usando MBTO**. Monografia da disciplina Projetos Orientado, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, 2002.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: PEREIRA, Alice T. Cybis. (orgs). AVA - Ambientes Virtuais de

Aprendizagem em Diferentes Contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007

POZO, Juan Ignacio; MONEREO, Carlos E CASTELLÓ, Montserrat. **O uso estratégico do conhecimento.** In. COLL, PALACIOS e MARCHESI. Psicologia e Educação. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2004, p.147 – 175.

RIBEIRO, R. P. e NUÑEZ, I. B.: **A aprendizagem significativa e o ensino de ciência naturais.** In. NUÑES, I. B. e RAMANHO, B. L.: **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 29 ~42

SIMÕES, J., REDONDO, R., & VILAS, A. (2012a). **A Social Gamification Framework for a K-6 Learning Platform.** Computers in Human Behavior. 28: 1 – 1, doi: 10.1016/j.chb.2012.06.007.

TAPIA, Jose Alonso e FITA, Enrique Catuth. **A motivação em sala de aula.** São Paulo: Loyola, 2000.

TAVARES, R. "**Construindo mapas conceituais.**" Ciências & Cognição 12 (2007): 72-85.

VOLKOVA, I. I. (2013) **Four Pillars of Gamification.** *Middle-East Journal of Scientific Research 13 (Socio-Economic Sciences and Humanities):* 149-152.

WERBACH, K., & HUNTER, D. (2012). **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business.** Obtido de Wharton Digital Press.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: how game thinking can revolutionize your business.** Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.