



Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em

Computação Aplicada

Mestrado Acadêmico

Gustavo Henrique de Souza

MaxMentor: Sistema de Tutoria Pessoal de Carreira

São Leopoldo, 2017

Gustavo Henrique de Souza

MaxMentor:

Sistema de Tutoria Pessoal de Carreira

Dissertação apresentada à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada.

Aprovado em (dia) (mês) (ano)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Joao Carlos Gluz – UNISINOS

Prof. Dr. Sandro José Rigo – UNISINOS

Prof^a. Dr. Marie Anne Macadar Moron – PUCRS

Prof. Dr. Joao Carlos Gluz (Orientador)

Visto e permitida a impressão
São Leopoldo,

Prof. Dr. Sandro José Rigo
Coordenador PPG em Computação Aplicada

RESUMO

O assunto carreira passou por significativas evoluções nas últimas décadas, trazendo uma nova perspectiva da proeminência do indivíduo sobre a organização. A carreira passa a ser compreendida como uma sequência constituída por todas as experiências profissionais do indivíduo ao longo de sua vida. Esta dissertação propõe um modelo ontológico e um sistema de tutoria para gestão de carreiras voltado à aprendizagem de estratégias meta-cognitivas de gestão da carreira. O modelo formaliza as variáveis causais descritas por King para a gestão pessoal de carreiras e está orientado para a carreira de Tecnologia de Informação (TI). Para tanto foi necessário uma análise empírica do mercado de trabalho em TI a fim de elicitar o plano de carreiras desta área, posteriormente formalizada por uma ontologia especificada em OWL. A abordagem pedagógica do sistema de orientação de carreiras MaxMentor, construído para demonstrar a aplicabilidade do modelo, utiliza o conceito de situação problema discutido por Perrenoud (2000). Após apresentar as principais características tecnológicas e arquiteturas do sistema MaxMentor, a dissertação se encerra com a apresentação dos resultados preliminares da avaliação empírica e da usabilidade do sistema, que mostram boas evidências da utilidade do sistema para auxiliar na vida profissional e no pensamento crítico sobre como gerir a própria.

ABSTRACT

The subject career has undergone significant evolutions in the last decades, bringing a new perspective of the prominence of the individual on the organization. The career begins to be understood as a sequence consisting of all the professional experiences of the individual throughout his life. This dissertation proposes an ontological model and a mentoring system for career management aimed at learning meta-cognitive strategies of career management. The model formalizes the causal variables described by King for personal career management and is career oriented in Information Technology (IT). For this, an empirical analysis of the labor market in IT was necessary to elicit the career plan of this area, later formalized by an ontology specified in OWL. The pedagogical approach of the MaxMentor career guidance system, built to demonstrate the applicability of the model, uses the problem situation concept discussed by Perrenoud (2000). After presenting the main technological and architectural characteristics of the MaxMentor system, the dissertation concludes with the presentation of the preliminary results of the empirical evaluation and the usability of the system, which show good evidence of the usefulness of the system to assist professional life and critical thinking about how to manage their own.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Causas e consequências na gestão pessoal de carreira. Fonte (KING, 2004).....	12
Figura 2: Níveis Gerais da Hierarquia de Classes da Ontologia GPC.....	25
Figura 3: Denominação dos cargos	26
Figura 4: Propriedades de Dados da Ontologia.....	27
Figura 5: Classe Competências	28
Figura 6: Dados Iniciais.....	30
Figura 7: Competências que acredito ter	31
Figura 8: Objetivos de Carreira	32
Figura 9: Indivíduos da Classe Sujeito.....	33
Figura 10: Propriedades de Objetos	34
Figura 11: Painel do Profissional	35
Figura 12: Situação Problema.....	36
Figura 13: Estratégias Personalizadas	36
Figura 14: Avaliação de Estratégia.....	37
Figura 15: Estratégias Propostas	38
Figura 16: Avaliação Pessoal	39
Figura 17: Diagrama da Arquitetura MaxMentor	40
Figura 18: Exemplos de fatos da base de conhecimentos de carreiras.....	41
Figura 20: Regras do módulo Situação Problema	43
Figura 21: Fatos do módulo Avaliação Crítica – Estratégias Propostas.....	43
Figura 22: Regras do módulo Avaliação Crítica – Estratégia Personalizada.....	44
Figura 23: Fatos do módulo Avaliação Crítica – Estratégia Personalizada	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: As três dimensões da competência.	15
Tabela 2: Tabela comparativa de conceitos.....	21
Tabela 3: Utilidade do MaxMentor para aprendizagem sobre Gestão de Carreiras.....	48
Tabela 4: Facilidade de uso da ferramenta.	49
Tabela 5: Avaliação do Especialista.	50

LISTA DE SIGLAS

CHA	Conhecimentos, Habilidades e Atitudes
PIPCA	Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada
IMS	Intelligent Mentoring Systems
GPC	Gestão Pessoal de Carreira
IMCS	<i>Intelligent Mentoring & Coaching Systems</i>
ITS	<i>Intelligent Tutoring Systems</i>
TI	Tecnologia da informação
BDI	<i>Beliefs – Desires – Intentions</i>
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E TECNOLÓGICOS.....	13
2.1 Gestão de Carreiras	13
2.2 Modelo King.....	14
2.3 Tutoria (Mentoring) e Orientação (Coaching) Profissional.....	16
2.4 Competências.....	17
2.5 Ontologias e a Linguagem OWL.....	18
2.6 Situação-Problema.....	19
2.7 Sistema Multiagente.....	20
3 TRABALHOS RELACIONADOS.....	22
4 PROCESSO DE TUTORIA NO MAXMENTOR.....	25
4.1 Modelo Ontológico de Gestão Pessoal de Carreiras	25
4.1.1 Modelo de Meta-conhecimento e Meta-cognição na Gestão de Carreiras	26
4.1.2 Modelode Carreiras de TI.....	28
4.1.3 Modelo de Competências.....	29
4.1.4 Modelodo Profissional e da Organização	30
4.2 Cenário de Aplicação do Modelo GPC.....	31
4.2.1 Descrição do Cenário.....	31
4.2.2 Início do Cenário de Aplicação do MaxMentor.....	32
4.2.3 Representação do Contexto Inicial do Cenário na Ontologia GPC	34
4.2.4 Apresentaçãoda Situação-Problema no Cenário de Aplicação	36
5 SISTEMA MAXMENTOR.....	42
5.1 Arquitetura	42
5.2 Implementação do Protótipo.....	43
6 EXPERIMENTOS E RESULTADOS	48
7 RESULTADOS.....	50
8 CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

A perspectiva tradicional do desenvolvimento da carreira baseada na proeminência da organização sobre o indivíduo vem sendo discutida há bastante tempo (CRITES, 1976). Essas pesquisas têm trazido uma nova perspectiva que inverte a visão tradicional, assumindo a proeminência do indivíduo sobre a organização. Neste contexto, a literatura mais recente não se foca apenas na organização como o objeto principal da pesquisa (OLIVEIRA e GLUZ 2010; ROSA et al., 2015), mas torna cada vez mais saliente o papel do indivíduo, como um ator que tem cada vez mais necessidade de saber como conduzir de forma eficaz sua própria carreira (KING, 2001; KING, 2004; PINTO 2010). Estas mudanças têm ocorrido devido ao fato do ambiente organizacional e do mercado de trabalho estar cada vez mais caótico, forçando os indivíduos a buscar novas perspectivas e oportunidades ao longo de sua vida profissional (KING, 2001).

No ambiente profissional e econômico atual, a capacidade de gerir sua própria carreira e de estar preparado para aprender novas competências e habilidades durante toda a vida profissional (KING, 2001), se tornam diferenciais e fundamentais para atingir bons resultados econômicos e sociais. Isso naturalmente leva o problema para um contexto educacional, dadas as necessidades de aprendizagem constantes de novas capacidades e competências, incluindo as habilidades de gestão da própria carreira. Metodologias essencialmente derivadas de métodos educacionais, designados sob termos como “*mentoring*” (tutoria) e “*coaching*” (orientação), vem sendo aplicadas já há algum tempo no apoio, tutoria e orientação para o desenvolvimento da carreira profissional (RAGGINS e KRAM, 2007). Tanto a tutoria (*mentorship*) quanto a orientação (*coaching*) profissional individual visam utilizar o relacionamento estabelecido com alguém com uma ampla e sólida experiência profissional, com o propósito de avançar no desenvolvimento da carreira de um indivíduo (RAGGINS e KRAM, 2007). A principal diferença salientada na literatura é que, no caso da orientação (*coaching*), não é requerido que o orientador (*coach*) tenha uma experiência específica na área de atuação do profissional sob orientação.

Apesar de resultados positivos, essas técnicas exigem um custo muito alto pela própria forma como são definidas e operacionalizadas: tutoria e orientação são técnicas individualizadas e personalizadas que requerem profissionais específicos com uma boa experiência acumulada (OLUWABUNMI, 2016). Isso leva a análise de possibilidades de aplicação de ferramentas e ambientes inteligentes de ensino, para ajudar nesse problema (WEERASINGHE et al., 2016), através da criação de sistemas inteligentes para tutoria e orientação de carreiras (IMCS – *Intelligent Mentoring & Coaching Systems*).

Segundo (DU BOULAY, 2016), a principal diferença entre os IMCS e os sistemas tutores inteligentes (ITS – *Intelligent Tutoring Systems*) desenvolvidos e aplicados na área de Inteligência Artificial aplicada à Educação, é o período de tempo muito mais longo de uso de um IMCS por um dado profissional (o “aluno” ou “mentorado” do IMCS), quando comparado ao período de tempo que os ITS são utilizados por seus alunos. A tutoria e orientação de carreiras requerem um uso continuado muito mais longo que os processos de ensino usuais,

onde os ITS são comumente aplicados (DU BOULAY, 2016). Isto traz questões importantes, ainda não resolvidas, para o projeto dos IMCS:

(a) O uso do IMCS por um tempo mais longo é consequência da necessidade de um investimento muito maior em termos de conteúdos e conhecimentos a serem estudados, mas também porque um processo de (re)orientação de carreira, requer não apenas novos conhecimentos, mas possivelmente novas expectativas, objetivos e valores, com a consequente necessidade de análise crítica e possível revisão das expectativas, objetivos e valores atuais.

(b) Tratar problemas como frustração, motivação e dificuldade de engajamento, não apenas em tópicos e interações pontuais de curta duração (como no caso dos ITS), mas como possíveis condições prévias e que se mantêm por longos períodos, também se tornam cruciais no contexto de um IMCS.

(c) O uso por longos períodos de tempo, combinado com possíveis questões emocionais relacionadas a frustrações com a carreira e à falta de motivação, podem facilmente levar a perda de contexto de aprendizado por parte do profissional envolvido com o IMCS. Isso tem que ser previsto e tratado pelo IMCS.

As questões (b) e (c) estão relacionadas a como o IMCS irá tratar desafios emocionais e motivacionais em processos de aprendizagem por longos períodos de tempo (DU BOULAY, 2016). Tais questões são significativas, mas dependem de uma definição precisa de como a questão (a) será abordada pelo IMCS. A questão (a) define as capacidades básicas do IMCS. Essa questão é muito importante porque leva o projeto de um IMCS necessariamente a envolver capacidades de meta-conhecimento e meta-cognição (DU BOULAY, 2016), levando o seu “aluno”, o profissional, a buscar respostas para as seguintes questões:

O que realmente é preciso aprender para (re)orientar a carreira?

Quais objetivos e expectativas são realmente importantes neste processo?

Buscar formas efetivas para responder essas duas últimas questões é a principal questão de pesquisa do presente trabalho. Oferecer respostas, na forma de um protótipo de IMCS voltado para uma área profissional específica e construído sobre uma base sólida de conhecimentos e teorias da área de Relações Humanas, Gestão de Carreiras e Gestão de Competências é o principal objetivo da presente proposta de dissertação. Com essa estrutura bem definida, abrimos um leque de possibilidade e projeção de trabalhos futuros, existindo a possibilidade de integração com outros sistemas, como por exemplo, redes sociais, abrindo para que outro usuário (profissional) possa dar opiniões em relação a suas competências, ajudar no mapeamento da situação sugerindo possíveis oportunidades, criar salas de grupos de aprendizagem de acordo com o perfil do profissional.

A dissertação está dividida no seguintes Capítulos, após esta introdução. O segundo Capítulo “Fundamentos teóricos e tecnológicos” apresenta conceitos básicos, principalmente abordando gestão de carreira, gestão por competências e técnicas de aprendizagem. O terceiro Capítulo “Trabalhos relacionados” discute e compara trabalhos e pesquisas que consideram pontos de intersecção com a presente dissertação. O Capítulo a seguir “Processo de Tutoria no MaxMentor” descreve o sistema proposto para gestão pessoal de carreira. O Capítulo “O Sistema MaxMentor” apresenta a arquitetura e a implementação do protótipo. O penúltimo

Capítulo “Experimento e resultados” demonstra como foi feito o experimento do protótipo proposto e quais foram os resultados obtidos. Por fim, a Capítulo “Conclusões” diz respeito as considerações finais do presente trabalho.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E TECNOLÓGICOS

2.1 Gestão de Carreiras

O conceito de carreira passou por significativas evoluções nas últimas décadas. Trazendo uma nova perspectiva da proeminência da organização sobre indivíduo, a carreira passa a ser compreendida como uma sequência constituída por todas as experiências profissionais do indivíduo ao longo de sua vida (PINTO, 2010). Além disso, essas evoluções ou mudanças vêm ocorrendo devido a fatores como, a globalização, a interdependência da economia, a competição global e as evoluções científicas, técnicas e tecnológicas. É de grande importância a compreensão dessas mudanças, particularmente seus impactos gerados pela nova relação e dinâmica entre trabalhador e organização, para qualquer profissional que deseja intervir nesse contexto organizacional.

Na visão tradicional a própria organização é quem faz o papel de gerir a carreira profissional do indivíduo e detém o poder de selecionar quais os indivíduos que irão fazer parte de sua estrutura de acordo com suas competências e adequabilidade a suas funções. Desta forma a partir do momento em que o trabalhador passa a ser contratado pela empresa, a mesma espera obter do trabalhador lealdade e um compromisso para vida toda, em troca de um emprego estável e um salário justo. Neste contexto a progressão da carreira do indivíduo está limitada a uma hierarquia organizacional (PINTO, 2010).

Em contrapartida, na visão contemporânea o indivíduo parece estar mais determinado a assumir o papel principal de sua carreira. O desejo de lealdade e compromisso por parte da empresa passa a ser substituída por esforço, desempenho e competitividade, já por parte do trabalhador, a estabilidade e a necessidade de segurança, é substituída pela busca de oportunidade de aprendizagem, treino e desenvolvimento (PINTO, 2010). Com essas mudanças, a perspectiva de progresso de carreira está relacionada, segundo (BARUCH, 2004), a qualquer “movimento lateral, mudança de direção, de organização, de aspiração”. Desta maneira o progresso da carreira do indivíduo passa a poder ser realizado de acordo com múltiplas motivações, em diversos sentidos e diferentes formas. Segundo (PINTO, 2010), os movimentos que o indivíduo realiza ao longo de sua carreira podem ocorrer de forma voluntária, onde o próprio indivíduo decide provocar a mudança, como, por exemplo, o trabalhador despede-se do emprego, ou forma involuntária, onde a organização decide impor alguma mudança ao trabalhador, como, por exemplo, demissão ou destacá-lo para outra função. Também pode ser de forma vertical quando ocorrem dentro da hierarquia da organizacional, como, por exemplo, o trabalhador é promovido para um novo cargo, ou de forma horizontal, quando ocorrem fora da hierarquia da empresa, ou seja, o trabalhador decide passar as fronteiras da atual organização para uma nova entidade empregadora.

Neste contexto o sucesso da carreira deixa de ser percebido como algo meramente objetivo, passando a ser avaliado de acordo com a subjetividade ou o psicológico de cada trabalhador (PINTO, 2010). Isso faz com que se torne cada vez mais complicado uma organização gerir a carreira de uma pessoa, já que terá que levar em consideração as diferenças entre gênero, raça, idade, estágio de desenvolvimento, necessidades, preocupações além do tempo de permanência em uma organização que pode ser bastante variável para cada indivíduo.

2.2 Modelo King

O modelo de gestão pessoal da carreira proposto por (KING, 2001), se tornou uma alternativa eficaz aos modelos tradicionais de desenvolvimento e planejamento de carreira com o propósito de apoiar adultos trabalhadores, independentemente da situação profissional, na gestão pessoal de suas carreiras (PINTO, 2010). A estrutura teórica feita por King engloba a natureza (comportamentos) da gestão pessoal de carreiras, e também as variáveis antecedentes (causas) e consequentes (efeitos).

A primeira etapa do modelo diz respeito das variáveis antecedentes, estas variáveis atuam como agentes causais ou motivacionais do desenvolvimento de comportamentos da gestão pessoal da carreira. Segundo (KING, 2004) as motivações que podem dar início a comportamentos de gestão pessoal de carreiras em um indivíduo são divididas em três partes, as crenças de auto-eficácia, o desejo de controle sobre os objetivos da carreira e as âncoras de carreiras (ver Figura 1). Nesse sentido, as crenças de auto-eficácia formam a visão que o indivíduo tem em relação as suas competências e capacidades para lidar eficazmente com situações em sua carreira. Na segunda parte de sua definição, King argumenta que a percepção que o indivíduo tem quando está perdendo o controle diante de oportunidades e desafios que estão relacionadas à obtenção dos seus objetivos de carreira, servem como motivação para seu envolvimento em comportamentos de gestão de carreiras com o fim de ficar à frente das ameaças do ambiente, devido a crença em suas capacidades de modificar ou eliminar as ameaças favorecendo um maior controle da situação. As âncoras de carreiras descritas no modelo King, foram desenvolvidos pelo trabalho de (SCHIEN, 1996). O conceito de âncora de carreira está relacionado ao auto-conceito ou imagem que o indivíduo tem de si mesmo, que foi construída e consolidada ao longo de sua vida a partir de suas experiências e que faz com que o mesmo possa identificar suas competências e capacidades (SCHIEN, 1996). Neste contexto, o auto-conceito depende da variedade de experiência de vida da pessoa, sendo consolidado depois de um certo tempo. As âncoras de carreira são auto-conceitos estabilizados que permitem ao indivíduo tomar decisões sobre sua carreira sem comprometer sua imagem.

De acordo com as pesquisas realizadas por Schien (1996), o auto-conceito da maioria das pessoas giram em torno de oito características detalhadas a seguir:

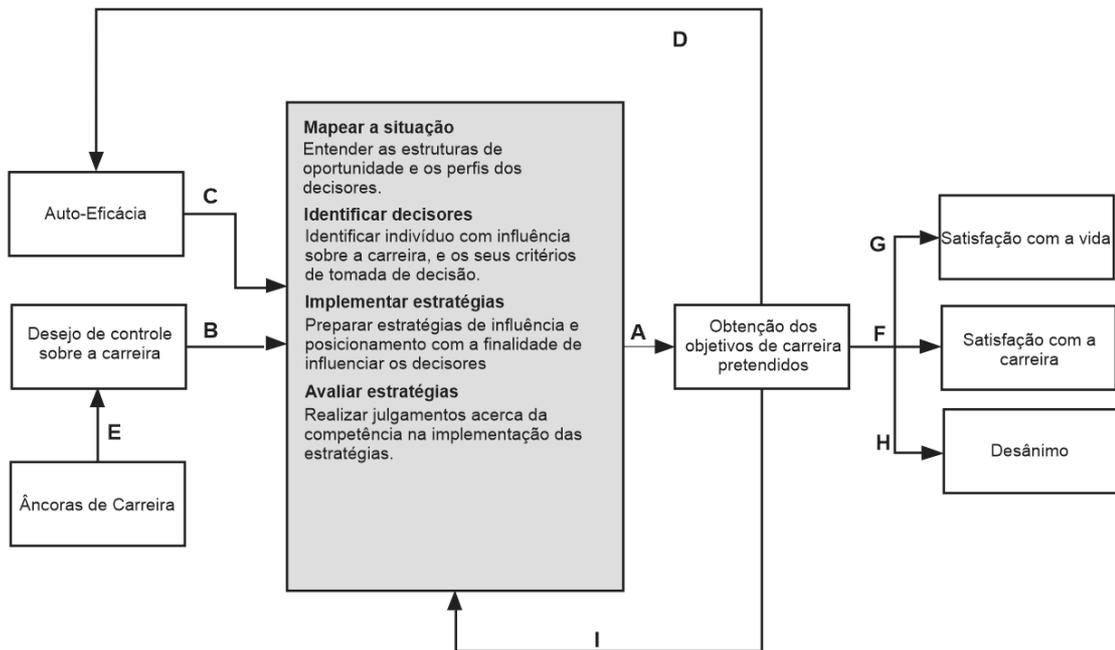
1. *Autonomia/Independência*: nessa categoria entram os indivíduos que tomam decisões motivadas em sua necessidade de flexibilidade, autonomia e liberdade, tornando difícil seguir regras ou restrições impostas pela organização. Em específico a Autonomia/Independência pode vir a ser o modelo de carreira a ser seguida, já que na medida em que o indivíduo envelhece, sua necessidade de autonomia aumenta, trazendo com isso a fantasia de seu próprio negócio, virando consultor, trabalhando em tempo parcial ou de alguma maneira reduzir sua dependência de qualquer organização;
2. *Segurança/Estabilidade*: indivíduos nesta categoria valorizam em sua tomada de decisão, empregos ou situações dadas como estáveis e seguras. Os indivíduos ancorados aqui têm sua gestão de carreira a cargo da organização, semelhante a visão tradicional de gestão de carreiras, porém com a mudanças do mundo tradicional para o

contemporâneo, é cada vez mais necessário que o ocupante da carreira passe a depender menos da organização e depender mais de si mesmo;

3. *Competência técnica/funcional*: caracteriza indivíduos que dão grande importância a seus conhecimentos e habilidades e que se beneficiam em suas tomadas de decisões as oportunidades que lhe permitem o uso de tais competências;
4. *Competência de Gestão*: caracteriza indivíduos que tem habilidades analíticas e financeiras, altos níveis de competências interpessoais para trabalhar em equipe e o mais importante ter um bom emocional para tomar de decisões altamente consequentes apenas com informações parciais;
5. *Criatividade empreendedora*: caracteriza os indivíduos que são atraídos para a ideia de que podem criar seu próprio negócio com sua elevada capacidade criativo e seu gosto de assumir riscos ponderados no exercício de suas funções;
6. *Serviço e dedicação*: caracterizam os indivíduos que sentem necessidade não só de manter um rendimento adequado, mas sim fazer algo significativo em um contexto maior, tendo em vista a construção de um ambiente organizacional mais adequado;
7. *Puro desafio*: caracteriza indivíduos que define sua carreira em termos de superação de probabilidades impossíveis, que têm a necessidade de estar à frente de situações que põem em prova suas competências e se sente obrigado a encontrar soluções para problemas altamente exigentes; e por último,
8. *Estilo de vida*: caracteriza indivíduos que tem a preferência de manter estilo de vida flexível, conseguindo conciliar sua vida profissional com sua vida pessoal.

A segunda etapa do modelo diz a respeito da gestão pessoal de carreiras (ver Figura 1), sendo dividida em quatro partes distintas: i) o mapeamento da situação; ii) a identificação de decisores; iii) a implementação de estratégias de carreira; e a iv) avaliação da eficácia das estratégias de carreiras (PINTO, 2010).

Figura 1: Causas e consequências na gestão pessoal de carreira.



Fonte: (KING, 2004).

O mapeamento da situação é trabalhado pelo indivíduo, onde o objetivo é buscar informações pertinentes dentro do ambiente em que está inserido, e o mesmo deve considerar em sua análise, os contextos políticos, econômicos e sociais. A realização de um mapeamento da situação envolve uma análise aprofundada das oportunidades existentes no mundo de trabalho e do perfil dos decisores, ou seja, qual o critério utilizado por quem tem o poder de decisão e quais informações estão disponíveis sobre as oportunidades de emprego. Na segunda parte, o indivíduo precisa identificar o conjunto de pessoas dentro da organização que tenham o poder de exercer controle sobre os seus resultados de carreiras. Diferente da etapa anterior, o que se pretende nessa etapa é a identificação de decisores ligados aos objetivos de carreira que o indivíduo deseja alcançar, bem como, os critérios considerados no processo de decisão. A terceira etapa, parte do pressuposto que o indivíduo tenha obtido sucesso na etapa anterior e agora ele pode construir um conjunto de estratégias para influenciar nas decisões tomadas por seus superiores a favor de seus objetivos de carreira. Segundo King (2001) existem dois tipos de estratégias para essa finalidade: *estratégias de influência* e *estratégias de posicionamento*, detalhadas a seguir.

As estratégias de influências estão ligadas em como influenciar ativamente os indivíduos essenciais para o resultado da carreira desejada. De acordo com King (2001) o primeiro comportamento de influência é a auto-promoção, esse comportamento está relacionado a manipulação da percepção dos decisores em relação a suas competências. O segundo comportamento é a bajulação, o uso da bajulação é importante para o indivíduo se tornar mais atraente para outras pessoas, vendo que, uma decisão de um superior em uma avaliação está fortemente ligada se ele gosta ou não do indivíduo (KING, 2001). As estratégias de posicionamento correspondem ao esforço do indivíduo para otimizar os recursos que acredita que favorecer o alcance de seus objetivos. Esta estratégia consiste em investimento estratégico no capital humano (realização de investimentos em formação ou qualificações educacionais),

desenvolvimento de uma rede ativa (ter relação com pessoas influentes para obter informações e orientação profissional) e inovação de atividades (atividades que possibilitem o desenvolvimento de novas competências) (KING, 2001).

A última etapa do modelo corresponde às consequências associadas ao processo de gestão pessoal de carreiras (ver Figura 1). Nessa fase é feita e uma verificação por parte do indivíduo se os objetivos pretendidos foram ou não alcançados, mostrando se a estratégia usada foi efetiva ou não. De acordo com King (2001) e Pinto (2010) esta verificação pode trazer duas consequências ao indivíduo, a primeira é a consequência positiva, associada a experiência de satisfação (com a vida e com a carreira) e a segunda é uma consequência negativa, associada a sentimentos de desânimo, frustração e insatisfação com sua carreira. Desta maneira se o indivíduo aplicar de forma eficaz os comportamentos de gestão pessoal de carreira é provável que consiga alcançar os objetivos pretendidos, aumentando sua percepção de controle e seu nível de satisfação com sua vida e sua carreira.

2.3 Tutoria (*Mentoring*) e Orientação (*Coaching*) Profissional

Dentro das práticas que estão sendo adotadas nas organizações que trabalham com a abordagem por competências, as técnicas de tutoria (*mentoring*) e orientação (*coaching*) vem se destacando pelos ótimos benefícios oferecidos para o indivíduo e conseqüentemente para a organização (PALACIOS, 2006).

Ambas as técnicas podem ser entendidas através do estabelecimento de uma relação entre professor e aluno, ou seja, entre o profissional que quer começar a gerir sua carreira e um mentor/orientador com experiência nesse processo. A maior diferença entre ambas as técnicas está no requisito que os tutores trabalhando em um processo de *mentoring* tenham também uma sólida experiência na área de atuação do profissional sob tutoria, algo não necessariamente requerido no processo de *coaching*. A palavra “mentor” teve origem na lenda grega, onde deusa Athena se manifesta como conselheira de Telêmaco, filho de Odysseus. O papel do Mentor era de educar através do incentivo e orientação. Assim, no contexto moderno, *mentoring* é uma relação em que uma pessoa investe tempo, *know-how* e esforço em aumentar o crescimento, conhecimento e competências de outra pessoa (ARMSTRONG et al., 2002; PALACIOS, 2006). A relação estabelecida traz benefícios para todas as partes. O profissional que está sob tutoria obtém, além de melhoras em sua carreira, uma boa fonte de conhecimentos e habilidades sobre como estabelecer planos de ação destinados a aprendizagem e à aplicação de novas condutas buscando a satisfação de objetivos e metas. Por outro lado, os mentores se beneficiam de promoções aceleradas, reputação e satisfação pessoal. O *mentoring* é baseado no planejamento de carreira, políticas internas, políticas do trabalho e *networking*.

Com o intuito de aplicar as mesmas técnicas e ferramentas de tutoria inteligente que vem sendo utilizado no processo de ensino e aprendizagem usuais, o interesse principal para este trabalho está relacionado a técnica de *mentoring*, isso pelo fato de envolver os aspectos de carreiras e psicológicos, tendo em seu foco o indivíduo e proporcionando um crescimento pessoal e profissional como objetivo.

2.4 Competências

Competência, no sentido adotado neste trabalho, trata-se da capacidade e da suficiência que alguém tem para resolver um assunto com base em sua aptidão (ver Dicionário Aurélio, (FERREIRA, 2010)). Durand (1998), detalha este conceito, definindo que competências seguem três dimensões: Conhecimento, Habilidades e Atitudes (CHA), englobando não só questões técnicas, mas também cognição e atitudes relacionadas ao trabalho. Desta maneira competência diz respeito ao conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes para a execução de uma determinada tarefa. Em princípio, tudo que uma função ou cargo exige é a junção do conjunto apropriado de conhecimentos, habilidades e atitudes para que ocorra um trabalho bem administrado e de boa qualidade. Para que isso aconteça as atribuições de cada dimensão precisam estar bem definidas e organizadas (ver Tabela 1).

Tabela 1: As três dimensões da competência.

C	H	A
Conhecimento	Habilidade	Atitude
O que aprendemos nas escolas, nas universidades, nos livros etc.	Técnicas, experiências, técnica do saber: tudo o que utilizamos dos nossos conhecimentos no dia a dia.	Determinação de fazer ações para atingir objetivos ou novas habilidades;
SABER	SABER FAZER	QUERER FAZER

As empresas que adotam uma estrutura baseada em um modelo por competências, também reconhecem uma classificação conceitual das competências em essenciais, profissionais e individuais (RUAS, 2001), detalhadas a seguir:

1. *Competências essenciais*: são as competências básicas que diferenciam a empresa perante concorrentes e clientes. A organização deve identificar as competências primordiais, visando identificar as que são imprescindíveis para a eficiência interna (*core competences*).
2. *Competências profissionais*: são as competências específicas de cada área vital da empresa (vender, produzir, comprar, por exemplo). Estas competências estão presentes entre os grupos e pessoas de cada área.
3. *Competências individuais*: compreendem as competências aplicadas pelo indivíduo em seu trabalho. Apesar de serem individuais essas competências podem exercer influências no desenvolvimento das competências dos grupos ou até mesmo na organização.

2.5 Ontologias e a Linguagem OWL

Com sua origem na filosofia, o termo *Ontologia* refere-se a um ramo que estuda a natureza e a organização dos conceitos sobre a realidade (GUARINO, 1998). Por outro lado, na Computação e áreas correlatas, são pesquisadas e aplicadas as *ontologias computacionais*

utilizadas como meios para modelar formalmente a estrutura de um sistema, mostrando as entidades relevante e as relações que são úteis para o objetivo do mesmo.

De acordo com (GUARINO, 1998), existem muitas definições sobre o que é uma ontologia computacional. Em 1993, Gruber definiu uma ontologia computacional como uma “Especificação explícita de uma conceptualização, que define o que existe como aquilo que pode ser representado”. Para Borst (1997), uma ontologia computacional é definida como uma “Especificação formal de uma conceptualização compartilhada”. Nessa definição é necessário que o conhecimento possa ser compartilhado entre várias pessoas, passando a servir de consenso ao invés de visão individual. Em resumo, uma ontologia pode ser vista como uma especificação formal, explícita de uma conceptualização compartilhada. Entre as várias abordagens da literatura sobre ontologia, (GÓMEZ-PÉREZ, 1998) define uma ontologia como um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para a descrição de um determinado domínio, onde o mesmo pode ser utilizado como esquema de uma base de conhecimentos.

Atualmente a linguagem OWL, padronizada pelo W3C (W3C, 2012), é a linguagem para construção de ontologias mais aceita pela comunidade de pesquisa. OWL é uma linguagem formal integralmente baseada nas Lógicas Descritivas (BAADER et al., 2007), ou seja, esta linguagem é uma representação sintática de fórmulas da Lógica Descritiva através de elementos das linguagens RDF e XML, que também são linguagens padronizadas pelo W3C para intercâmbio de dados e informações na web. Diferente de outras linguagens lógicas, a linguagem OWL, por conta da sua aderência as Lógicas Descritivas, oferece a possibilidade de se utilizar mecanismos de inferência tratáveis computacionalmente.

2.6 Situação-Problema

Segundo Perrenoud (2000), quando uma pessoa é submetida a resolução de certo desafio, ela é colocada diante de um obstáculo cognitivo, que poderá ser superado através de um processo de aprendizagem. Competência, de acordo com Perrenoud (2000), é a possibilidade que um indivíduo tem de mobilizar recursos (saber, saber fazer, e saber ser) para resolver uma situação que oferece um problema, ou seja, uma *situação-problema*. Nesta ideia, uma situação-problema obriga transpor um obstáculo graças a uma aprendizagem inédita, podendo se tratar de uma simples transferência, de uma generalização ou da construção de um conhecimento novo.

Para enfrentar e resolver uma situação problema são necessários diversos recursos, entre elas o armazenamento de informação através da experiência e formação. Perrenoud (2000) destaca algumas características de uma situação problema:

- a) Uma situação problema é organizada a partir de uma resolução de um obstáculo previamente identificado.
- b) O estudo se organiza em cima de uma situação concreta, possibilitando ao aluno formula hipóteses.
- c) Os alunos devem enxergar a situação-problema como um verdadeiro enigma a ser resolvido.
- d) Há a necessidade de usar instrumentos intelectuais visando a resolução do problema.

- e) A situação deve oferecer resistência, instigando o aluno a investir seus conhecimentos já disponíveis, assim como levar aos questionamentos e elaborações de novas ideias.
- f) A situação não deve ser percebida como fora do alcance para o aluno, deve situar-se na sua Zona de Desenvolvimento Proximal, um conceito trabalhado dentro da Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky.
- g) A antecipação dos resultados precede a busca.
- h) O trabalho da situação-problema funciona como um debate científico dentro da classe.
- i) A validação da solução é feita em conjunto pelo professor e aluno.
- j) O reexame coletivo do caminho percorrido e a consolidação dos procedimentos para trabalhos futuros é parte integral de se ensinar com situações-problema.

Propor situações-problema que favoreçam as atividades visadas, segundo Perrenoud (2000), é uma forma de administrar a progressão das aprendizagens. São problemas que fazem com que o aluno utilize os conhecimentos que já foram adquiridos, e que num segundo momento o desafie fazendo com que tome consciência da insuficiência de conhecimento permitindo que o estudante construa novos conhecimentos.

2.7 Sistema Multiagente

De acordo com Giorgini (2005) e Wooldridge (2009), um agente tem como principais características, reconhecido por ser autônomo, pró-ativo, situado e direcionado. Deve ser autônomo, pois é independente e capaz de decidir seu próprio comportamento. Um agente deve ser proativo quando é preciso agir sem qualquer mensagem externa. Um agente é uma entidade situada em um ambiente, devendo ser capaz de perceber eventos e outros objetos (“coisas”) e agentes também situados no ambiente. O agente deve ser capaz de compreender (representar) as informações percebidas sobre o ambiente e ser capaz de agir sobre o ambiente, afetando dessa forma elementos e entidades pertencentes ao ambiente. Direcionado quer dizer que os agentes possuem um objetivo bem definido, tendo seu comportamento planejado para cumprir esse objetivo.

Existem diversas arquiteturas para os agentes. As arquiteturas mais conhecidas na literatura são: BDI, Reativa, Subsumption, Deliberativa e em Camadas. A arquitetura mais amplamente utilizada para a representação de modelos cognitivos de agente é a arquitetura BDI (Belief-Desire-Intention) que servirá de base para o presente trabalho.

BDI é uma arquitetura caracterizada por três atitudes mentais que são as crenças, os desejos e as intenções. As crenças representam tudo aquilo que o agente sabe sobre o ambiente e sobre os agentes daquele ambiente (inclusive sobre si mesmo). Os desejos representam os estados do mundo que o agente quer atingir. As intenções representam os planos ou sequência de ações que um agente se compromete a executar para atingir sua meta.

A arquitetura BDI tem sua origem no modelo de raciocínio prático humano (BRATMAN, ISRAEL e POLLACK, 1988). Os principais criadores da arquitetura BDI foram Georgeff e Rao (1991). Atualmente essa arquitetura é suportada por diversas linguagens e ambientes de programação como AgentSpeak(L)/JASON, 3APL e JACK (BORDINI et al., 2005).

Sistemas multiagente (SMA) são sistemas com agentes cooperativos ou competitivos, que interagem uns com os outros para alcançar objetivos individuais ou comuns. No ponto de vista da engenharia de software, uma das características mais importantes de um SMA é que o conjunto de agentes não necessariamente é estabelecido no tempo de implementação do sistema, mas sim em sua execução Giorgini (2005). Nesse contexto SMA significa que são arquiteturas abertas e permitem que novos agentes se juntem dinamicamente ao sistema, bem como deixar de ser executado no sistema.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa sobre o estado da arte buscou identificar artigos que apresentam resultados que ajudem profissionais a adquirir eficácia em relação aos seus objetivos de carreira e que de maneira clara, deixem em evidência suas competências atingidas, bem como ajudar na melhoria contínua de suas competências.

Em primeiro lugar foram investigados artigos relacionados a aplicação de modelos de gestão e representação de competências em processos vinculados a gerência de Recursos Humanos (RH). O artigo desenvolvido por Oliveira e Gluz (2010) define um modelo computacional para competências humanas com o objetivo de ajudar os gerentes de softwares a selecionar certos profissionais para a integração em uma equipe de desenvolvimento de software. O principal resultado obtido é mostrar que um modelo computacional de competências CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes), pode ser construído através de agentes cognitivos, baseados do modelo de estados mentais BDI (do inglês *Beliefs - Desires - Intentions*).

O trabalho (ROSA et al., 2015) apresenta o sistema MultCComp (do inglês *Multi-Temporal Context-aware System for Competences Management*), cuja principal contribuição é tirar proveito de contextos presentes e contextos anteriores para ajudar trabalhadores na melhoria de suas competências. Os contextos atuais dos usuários permitem ao MultCComp a participação de eventos perto do local em que se encontra, bem como o uso de recurso de aprendizagem e interação com pessoas mais experientes. Contextos passados são utilizados para extrair informações que permitem a detecção automática dos avanços nas competências e para criação de serviços personalizados de acordo com as escolhas.

Após a revisão dos trabalhos sobre gestão de competências, foram analisados trabalhos que coloquem em evidência a relação entre um aluno e um mentor, para isso, pesquisas que abordam sobre Sistemas Mentores Inteligentes (IMS, do inglês *Intelligent Mentoring Systems*) foram de grande importância para esta proposta de dissertação. Entre eles, Oluwabunmi et al., 2016 destaca a importância e quais os efeitos da confiança interpessoal na relação entre grupos de pares de orientação. O alto custo e a falta de disponibilidade em manter um mentor experiente apoiando um profissional, fez com que a utilização de orientação em pares demonstre melhores resultados, unindo participantes com a mesma faixa de idade e com seguimentos de carreiras semelhantes para compartilhar informações relevantes na obtenção de conhecimento em determinados áreas de interesses de ambas as partes (mentor e profissional). A pesquisa procurou entender as relações de confiança interpessoal em pares, utilizando a escala de confiança/desconfiança interpessoal de Rotter (1971), e seu comportamento de classificação, tanto como mentor, tanto como aluno. Os resultados mostraram que a pontuação de confiança interpessoal, que é um indicador da tendência de confiar em seu par, é um preditor muito fraco de seu comportamento de classificação como mentor.

Popescu et al. (2016) destaca em sua pesquisa que, no processo de aprendizagem em grupos, os níveis de conhecimento de diferentes alunos podem ser distintos, o que requer métodos adaptativos de aprendizagem. Neste contexto o autor une três métodos para resolver a problemática, o primeiro método é o agrupamento de estudantes, que consiste em criar uma modalidade de trabalhos diferenciados com grupos de estudantes. O segundo método é o

agrupamento de aprendizagem, que pode ser feito de duas maneiras, a primeira é denominada CGL (do inglês *Class room Group Learning*), onde os alunos do mesmo agrupamento podem se relacionar dentro de uma sala de aula, já a segunda maneira é denominada OGL (do inglês *Online-based Group Learning*), que estende a aprendizagem a partir de uma ferramenta online, onde o aluno pode ter suas matérias para estudo atualizado por outros alunos e cada estudante pode localizar informações relacionados com o assunto desejado, trazendo bons resultados para ambas as partes. O terceiro método descreve a orientação em pares, onde segue a premissa que ao ensinar o aluno também está aprendendo.

Dicheva (2016) apoiou duas estratégias de aprendizagem, a primeira é denominada de sala de aula invertida (do inglês *flipped class room*) e a segunda estratégia é a gamificação. Na primeira estratégia os professores gravam vídeos curtos ou disponibilizam materiais para estudo, para que o aluno o faça fora da sala e do período de aula. Na aula seguinte, os alunos usam esse material proposto para solução de algum problema em sala de aula, ou seja, o momento em grupo é transformado em um ambiente dinâmico de aprendizagem interativa. A segunda estratégia usa jogos, que são bem conhecidos por estimularem as pessoas a tomarem ações voluntárias de uma forma previsível, desta forma a ideia é utilizar as características que dão origem a este fenômeno e colocá-las para usarem em situações de aprendizagem. Com base nessas duas estratégias, o autor criou um modelo gamificado de mentoria e aprendizagem ativa, que aposta no controle, por parte do aluno, sobre sua própria aprendizagem, implicando em aprendizagem ativa, onde o instrutor está agindo como um mentor para os alunos, bem como, um ambiente de estudo que facilite ao máximo a interação entre a força intrínseca que atuam sobre o aluno e as motivações/necessidades inerentes a natureza humana.

Os trabalhos citados acima são focados em processos educacionais baseados em grupos ou apresentam como recursos pedagógicos como “gamificação” (*gamification*) e aula invertida (*flippedclass*), poderiam ser utilizados para ajudar a resolver problemas de falta de motivação. Tais trabalhos foram selecionados de um *workshop* internacional recente, inteiramente voltado para a pesquisa sobre a aplicação de sistemas tutores inteligente na tutoria e orientação de carreiras (*Proceedingsof 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems*). Além de serem bastante atuais, estes trabalhos oferecem uma amostra significativa de como técnicas de aprendizagem estão sendo utilizadas no contexto de tutoria e orientação profissional de carreiras. Porém, entre os temas escolhidos pelos trabalhos vistos até agora, o trabalho de Dimitrova (2016) é o que oferece mais pontos de intersecção com a presente proposta, descrevendo uma visão para o desenvolvimento de sistema de orientação inteligente para aprendizagem de profissionais, baseada em pesquisa em aprendizagem reflexiva (também conhecidas como ensino de meta-conhecimento e meta-cuognição).

Todas as abordagens vistas sobre sistema mentor inteligente, trazem uma série de conceitos e formas variáveis de se trabalhar em cima do assunto, a tabela 2 mostra esses diferentes conceitos abordados pelos trabalhos relacionados aqui presentes. O principal diferencial oferecido pelo MaxMentor é a possibilidade de extensão do trabalho para todos os conceitos apresentados, bem como a junção de conceitos ainda não utilizado por outro trabalho, como, por exemplo, o modelo King e a situação problema para tratar questões de mete-cognição e meta-conhecimento, tendo como objetivo oferecer um IMCS completo. A primeira linha da

tabela apresenta os diferentes conceitos utilizados pelos autores, já a primeira coluna se referente aos trabalhos apresentados.

Tabela 2: Tabela comparativa de conceitos

	CHA	Gamif.	GPC	GCE	Contextos	BDI	Meta-Cognição	IMCS	Aula Invertida	Efeitos de Confiança	M.A.A	Grupos	Agentes
MaxMentor	X		X			X	X	X					X
Rosa et al. (2015)				X	X								
Oliveira e Gluz(2010)	X			X		X							X
Dicheva(2016)		X	X						X				
Oluwabunmi(2016)			X					X		X		X	
Popescu et al. (2016)			X					X			X	X	
Dimitrova (2016)			X				X	X					

4 PROCESSO DE TUTORIA NO MAXMENTOR

Tendo em vista os objetivos dessa dissertação, o protótipo do sistema MaxMentor, será desenvolvido para oferecer um serviço de tutoria (“*mentoring*”) de carreiras para fins pessoais e com suporte para um processo educacional de longo prazo. O protótipo do MaxMentor será direcionado para atingir objetivos de ensino de meta-conhecimento e de meta-cognição diretamente relacionados à Gestão de Carreiras, em seus aspectos pessoais e vinculados com a área profissional de Tecnologia da Informação.

Com o propósito mais amplo que um Sistema Tutor inteligente, o MaxMentor oferece não apenas informações diretas e personalizadas aos profissionais, mas sim, trabalha meta-conhecimento e meta-cognição, isso para que o profissional consiga fazer uma auto-avaliação de sua carreira, e ao mesmo tempo ser capaz de fazer uma análise crítica em relação as suas competências, implementando estratégias para ser bem-sucedido na obtenção de seus objetivos.

Neste contexto, primeiramente visando mapear e entender todos os conceitos fundamentais e as relações entre esses conceitos, foi criado um modelo ontológico definido na linguagem OWL (*Web Ontology Language*). Com isso, foi possível estabelecer uma estrutura conceitual comum que possibilita construir bases de conhecimentos compartilhadas e reutilizáveis.

Este Capítulo apresenta o modelo de domínio de conhecimentos a ser usado pelo MaxMentor, estruturado na forma de um modelo ontológico, seguido da definição de cenários de ensino baseados neste domínio e finalizando com a apresentação do modelo arquitetural e dinâmico do protótipo do MaxMentor.

4.1 Modelo Ontológico de Gestão Pessoal de Carreiras

No desenvolvimento do MaxMentor foi necessária uma análise empírica dos planos de carreira existentes e em uso em um conjunto de empresas da área de TI, já que não existe um órgão oficial para regulamentar a carreira na área de TI. Esta análise foi posteriormente formalizada por uma ontologia especificada em OWL, cuja estrutura geral é apresentada na Figura 2.

Para a coleta de dados empíricos sobre planos de carreira foram buscadas informações em três empresas focadas em Planejamento de Recurso Corporativo (em inglês *Enterprise Resource Planning* - ERP), localizadas na região Sul do Brasil, nas cidades de Curitiba, Novo Hamburgo e Porto Alegre. Na coleta empírica buscou-se obter dados de empresas situadas em cidades com perfis econômicos e demográficos distintos (Curitiba e Porto Alegre, são capitais de estado e cidades grandes com mais de um milhão e meio de habitantes, enquanto que Novo Hamburgo é uma cidade de tamanho médio, com um perfil econômico razoavelmente especializado na produção calçadista e em logística), também se buscou obter dados de empresas de TI com diversos tamanhos, incluindo uma empresa pequena de 25 funcionários, uma empresa média de 300 funcionários e uma empresa de grande porte de aproximadamente 12.000 funcionários.

4.1.1 Modelo de Meta-conhecimento e Meta-cognição na Gestão de Carreiras

Com base na contextualização sobre o modelo King (ver seção 2.2) e a análise dos planos de carreira, foi proposto um modelo ontológico para o processo de Gestão Pessoal de Carreiras (GPC). A Figura 2 apresenta os níveis superiores da hierarquia de classes do modelo GPC. Existem sete classes que formam a base dessa estrutura ontológica, as três primeiras classes: *CausasComportamento*, *ComportamentoGestao* e *ConsequenciasComportamento*, dizem respeito do modelo King de gestão pessoal de carreira. A quarta classe, *Competências*, é a representação dos conceitos de competências relacionados ao modelo CHA. A classe *Funcao* representa todas as funções identificadas nos planos de carreira que o MaxMentor é capaz de trabalhar. A classe *Sujeito* representa o indivíduo interessado em gerir sua carreira a partir da tutoria oferecida pelo modelo.

O Modelo King divide os conceitos para gestão pessoal de carreiras em três partes, sendo elas, crenças de auto-eficácia, desejos de controle da carreira e crenças sobre âncoras de carreira.

Um determinado indivíduo tem crenças de auto-eficácia a respeito de suas capacidades para lidar eficazmente com determinada situação. De forma similar, as crenças sobre âncoras de carreira são formadas por auto-conceitos de um indivíduo, construídos e consolidados ao longo da vida e de sua experiência profissional. Crenças de auto-eficácia e crenças sobre as âncoras de carreira formam os meta-conhecimentos reconhecidos no Modelo King em relação a um processo de gestão de carreira.

Por outro lado, a percepção que um indivíduo tem de estar perdendo o controle de sua carreira pode fazer este indivíduo passar a ter desejos de controlar e gerenciar sua carreira. Tais desejos, por sua vez, servem como motivação para iniciar comportamentos e ações de gestão de carreiras, sendo o fator motivacional (desejos e metas) do processo meta-cognitivo de gestão da própria carreira. A gestão de carreiras pode ser classificada como um processo meta-cognitivo, porque neste processo os próprios objetivos e metas que o indivíduo tem em sua situação atual de carreira, podem eventualmente ser revistos pelos planos e ações desencadeados pelos desejos e metas de gestão de carreira.

Tanto os meta-conhecimentos sobre gestão de carreiras quanto os elementos dos processos de meta-cognição sobre carreiras são representadas por conceitos (classes) específicas do modelo ontológico GPC, usado no sistema MaxMentor. As classes apresentadas a seguir representam os principais conceitos do Modelo King para gestão de pessoal de carreira:

- a) *CausasComportamento*: esta classe representa variáveis antecedentes que atuam como agentes causais ou motivacionais do desenvolvimento de comportamentos da gestão pessoal da carreira. As motivações que podem dar início a necessidade de gerir a carreira são divididas em subclasses que categorizam as crenças de auto-eficácia do sujeito, seus desejos de controle de carreira e suas âncoras de carreira.
- b) *ComportamentosGestao*: os comportamentos e ações possíveis para a gestão de uma carreira são divididos em quatro subclasses: *MapeamentoSituacao*, *IdentificacaoDecisores*, *ImplementacaoEstrategias* e *AvaliacaoEstrategias*. Cada subclasse por sua vez é subdividida de acordo com definições do Modelo King em

um conjunto de ações que, caso sejam executadas da maneira correta, permitem que o indivíduo tenha grandes chances de ter um resultado eficaz em relação aos seus desejos de gestão de carreira.

- c) *ConsequenciasComportamento*: após aplicar ações da classe *ComportamentosGestao*, normalmente é necessário que o indivíduo faça uma auto-avaliação para mensurar se essas ações de gestão de carreira foram efetivas ou não em seus desejos de gerir a carreira. De acordo com (King, 2001), existem duas possíveis consequências em relação aos comportamentos do indivíduo, a primeira é positiva, associada a experiência de satisfação (com a vida e com a carreira) e a segunda é uma consequência negativa, associada a sentimentos de desânimo, frustração e insatisfação com sua carreira. Essa classe modela conceitos que representam essas possíveis consequências.

Figura 2: Níveis Gerais da Hierarquia de Classes da Ontologia GPC



4.1.2 Modelo de Carreiras de TI

A análise dos planos de carreira obtidos com a coleta de dados dessas empresas, indicou seis funções que se destacam pela similaridade de competências necessárias e por estar presente nas três empresas na área de TI: Analista de Negócio, Analista de Sistemas, Analista Programador, Analista de Testes, Analista de Suporte e Coordenador de TI. Exceto para a função de Coordenador de TI, todas as demais funções se dividem em três níveis de experiência: Sênior, Pleno e Júnior. Para cada uma dessas seis funções identificadas foram mapeadas as competências definidas de acordo com o Modelo de Competências CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes) que são necessárias para a atuação de um profissional no exercício de

uma dada função, bem como a experiência e tempo de exercício necessário para cada nível de experiência.

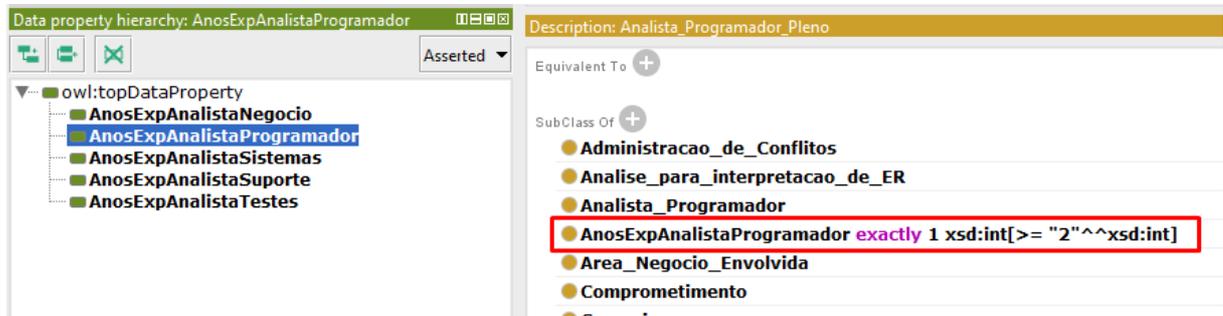
Como subclasse da classe *Funcao* temos: *Analista_Negocio*, *Analista_Programador*, *Analista_Sistemas*, *Analista_Suporte*, *Analista_Testes* e *Coordenador_TI*. Para as classes de função de analista foram criadas três subclasses que representam a denominação dos cargos, no qual para fim dessa pesquisa (realizada a partir da análise de mercado), foi dividida em três denominações: Júnior, Pleno e Sênior. A Figura 3 demonstra todas as subclasses da classe pai *Funcao*.

Figura 3: Denominação dos cargos



As propriedades de dados das subclasses de analistas especificam a relação do tempo de experiência do indivíduo em uma determinada função. Com essas propriedades, podemos definir, por exemplo, que um Analista Programador Pleno, terá no mínimo dois anos de experiência como Analista de Programador, caso não tenha esse pré-requisito o indivíduo não faz parte da classe Analista Programador Pleno. A Figura 4 mostra como o requisito para o Analista Programador Pleno foi modelado na ontologia nomeada como “GPC – Gestão Pessoal de Carreira”.

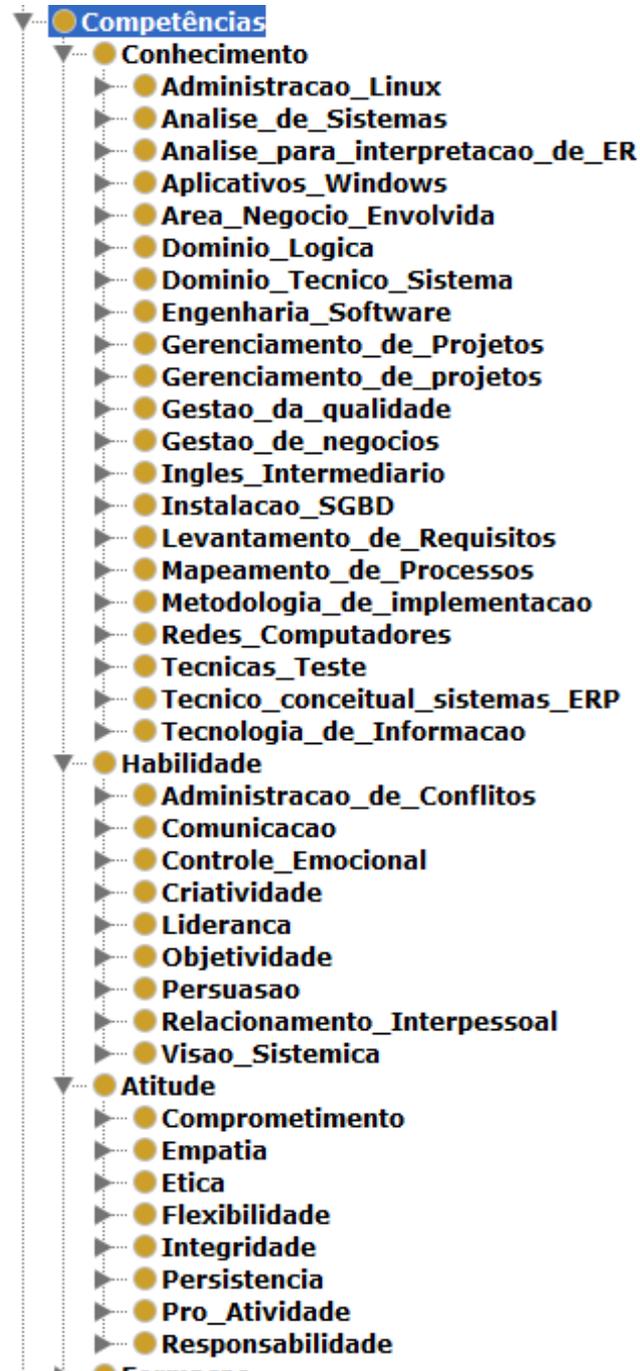
Figura 4: Propriedades de Dados da Ontologia



4.1.3 Modelo de Competências

Para atender o modelo de gestão de competências, foi criada a classe *Competencias*, que representa os principais conceitos do modelo de competências CHA. Assim classe *Competencias* foi especializada em três subclasses, uma para cada um dos principais elementos do modelo CHA: *Conhecimentos*, *Habilidades* e *Atitudes*. Posteriormente, seguindo a análise empírica dos planos de carreira, foram identificadas e mapeadas todas as competências de cada uma das seis funções da carreira de TI contidas nesses planos. Com isso, foi possível mapear quais competências tem uma função de uma organização e/ou quais competências o indivíduo deverá ter quando está exercendo em determinada função. A Figura 5, mostra como foi feita a subdivisão da classe *Competencias* do modelo ontológico GPC.

Figura 5: Classe Competências



4.1.4 Modelo do Profissional e da Organização

A classe “*Sujeito*” representa o profissional interessado em gerir sua carreira a partir da tutoria oferecida pelo sistema MaxMentor. Essa classe é responsável por representar as necessidades e anseios de gestão de carreira específicos do profissional. A classe também

representa os comportamentos e ações planejados por este sujeito para crescer em sua vida pessoal e profissional.

Na classe *Sujeito* também são representadas as informações coletadas sobre as ações executadas pelos comportamentos de gestão de carreira do sujeito, informações que são suficientes para mensurar se as estratégias utilizadas nesses comportamentos estão sendo eficazes ou não em atingir seus desejos de gestão de carreira.

A classe *Organizacao* representa a empresa em que o sujeito trabalha, ou uma até mesmo, uma empresa que possa a vir trabalhar. Essa classe é responsável por representar a hierarquia das funções do plano de carreira de uma organização.

4.2 Cenário de Aplicação do Modelo GPC

Com o intuito demonstrar a aplicabilidade do modelo GPC usado pelo MaxMentor dentro de uma situação real, foi criado um cenário de aplicação, onde é possível avaliar como as ações dos usuários serão representadas no modelo.

4.2.1 Descrição do Cenário

O cenário é baseado em um profissional específico, denominado de sujeito A, que trabalha na empresa de ERP “Empresa A” como Analista de Suporte Júnior. Este sujeito tem como formação Nível Superior Incompleto, com previsão de término no primeiro semestre do ano de 2017. Como crenças de auto-eficácia, o Sujeito A tem um auto-conceito positivo em lógica, algoritmos e linguagem de programação. Sua função atual, Analista de Suporte Júnior, mostra as competências que ele já possui.

Em termos da situação atual da sua carreira, o Sujeito A percebe que está perdendo o controle da carreira principalmente pela frustração com seu salário, sentindo-se motivado para tomar ações para que isso mude. No cenário de aplicação do MaxMentor isso levará o Sujeito A a fazer um mapeamento ou exploração de sua situação atual, procurando novas oportunidades.

No cenário proposto, ao fim da análise da situação, o sujeito A encontrará uma possível oportunidade constatando que foi aberta uma vaga de Analista Programador Júnior na própria empresa em que trabalha. Com isso, o seu desejo de gestão de carreira poderá ser traçado (ser um Analista Programador Júnior). O Sujeito A começará então a avaliar estratégias e ações para controlar a carreira.

Neste processo, o sujeito A identifica um decisor importante, o chefe de equipe no qual a vaga foi disponibilizada. No cenário espera-se que a estratégia escolhida pelo Sujeito A para fazer a mudança na carreira, seja uma estratégia de influência baseada em suas crenças de auto-eficácia, tentando mostrar para o chefe de equipe que essas crenças de auto-eficácia estão certas e que podem ser comprovadas através do certificado de conclusão o um curso de Linguagem de Programação feito em 2015. Em paralelo, o Sujeito A também deverá adotar uma estratégia de posicionamento, propiciada pelo término de sua faculdade, que traz uma otimização nas

competências (conhecimentos e habilidades), e ainda pode ser comprovada em termos educacionais, levando a um melhor posicionamento no mercado.

Após a implementação das estratégias é importante que o sujeito A faça uma avaliação considerando dois aspectos: o grau de competência atingido e o plano de contingência estabelecido. No fim do cenário espera-se que o Sujeito A possa atribuir seu grau de competência na aplicação das estratégias como “Muito Bom”. De forma similar, espera-se que o plano de contingência de aplicar a estratégia de influência e de posicionamento leve o decisor ficou mais interessado em suas competências. Como consequência, espera-se que o sujeito A tenha uma experiência de satisfação, alcançando seu objetivo de passar de Analista de Suporte Júnior para Analista Programador Júnior e eventualmente recebendo um aumento salarial referente ao seu novo cargo.

4.2.2 Início do Cenário de Aplicação do MaxMentor

O processo de tutoria do MaxMentor começa pela apresentação de um formulário, necessário para a obtenção dos dados iniciais do profissional para que o tutor entenda a posição atual do indivíduo em relação a sua carreira. O formulário apresentado na Figura 6 é pensado levando-se em conta os conceitos do domínio da aplicação, tomando-se o cuidado para garantir que a interface seja mais próxima do usuário, sem que seja necessário um prévio treinamento para operar o sistema.

Figura 6: Dados Iniciais

Dados do Mentorado

Nome

Função

Formação

Âncora de Carreira ⓘ

Causas +

Frustração Salarial ✕

Competências que acredito ter: +

Domínio Linguagem de Programação ✕

O MaxMentor oferece como material expositivo a partir de explicações ao longo do preenchimento dos campos (como no caso do preenchimento do campo “Competências que acredito ter” apresentada pela figura 7) ou a partir do botão com a figura de um ponto de

interrogação. Os dados imputados no formulário foram os mesmos dados propostos na ontologia apresentada no item acima.

Figura 7: Competências que acredito ter

Competências que acredito ter
✕

O campo "Competências que acredito ter" representa no modelo King, as crenças de Auto Eficácia do indivíduo. Com o intuito de melhorar a percepção do usuário foi "traduzido" para que não haja necessidade de um treinamento prévio para operar o sistema.

Um exemplo concreto ilustra muito bem a diferença entre crença de auto-eficácia e autoconceito, digamos, quanto a matemática. Um aluno pode revelar autoconceito positivo em relação a essa área de conhecimentos mas, frente a um certo problema novo, poderá julgar-se sem condições de poder resolvê-lo, isto é, não terá crença de auto-eficácia no grau desejado.

Crença

Salvar

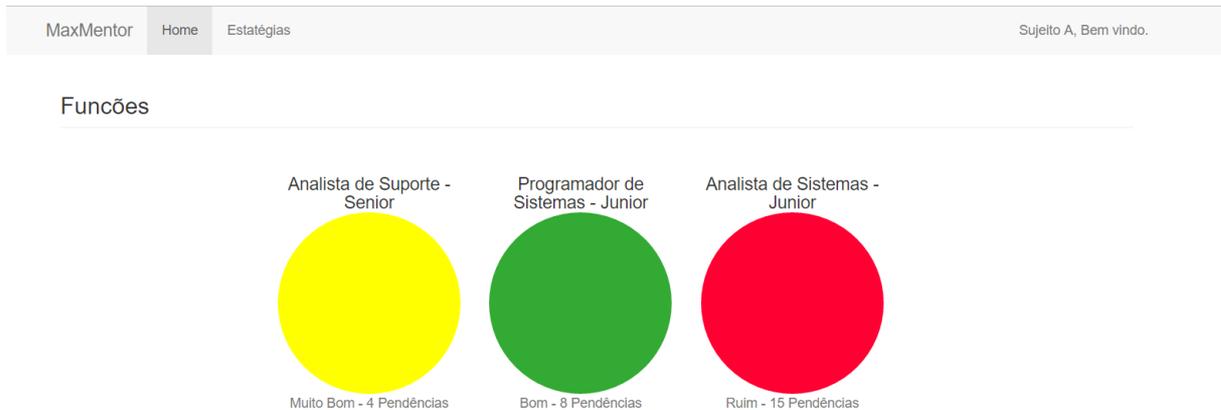
Sair

Na sequência da tutoria, é necessário que o Sujeito A indique quais são seus objetivos de carreira. A partir dos dados iniciais previamente preenchido, o MaxMentor, irá sugerir possíveis objetivos de carreira de acordo com a possibilidade de atingimento das competências, ou seja, o MaxMentor irá primeiro confrontar as competências já existentes contra as competências que ainda são necessárias atingir e posteriormente executar uma análise de meios e fins que permitirá identificar as opções com menores pendências a atingir, mas que também oferecem os maiores ganhos ao profissional. Também é necessário que o profissional informe qual o tempo que poderá esperar para poder cumprir os objetivos de carreira a serem escolhidos.

A figura 8 mostra a avaliação do MaxMentor para o cenário que vem sendo trabalho a respeito do Sujeito A. Nesta avaliação, a opção apresentada em amarelo é a função com o menor número de pendências, ou seja, nesse cenário, o Sujeito A mudaria apenas seu nível de experiência de Júnior para Pleno. Ela é apresentada em amarelo porque, apesar dessa mudança ter apenas quatro pendências (novas competências a atingir), esta função está mais próxima de sua ancora de carreira e oferece menos ganhos salariais. A opção em verde, classificada como "Bom", apresenta um número mais elevado de pendências, porém, todas são possíveis de serem alcançadas, ou seja, levará mais tempo e esforço para alcançar todas as competências necessárias, mas não apenas estará de acordo com sua ancora de carreira, mas permitirá um avanço salarial mais significativo. A função em vermelho é uma função que representa um salto muito grande na carreira do indivíduo, sendo classificada como "Ruim", pode não ir de encontro com sua ancora de carreira e exige tempo de experiência em competências ainda não adquiridas,

caso escolhida, o tempo previsto para atingimento será possivelmente muito maior em relação às duas opções anteriores.

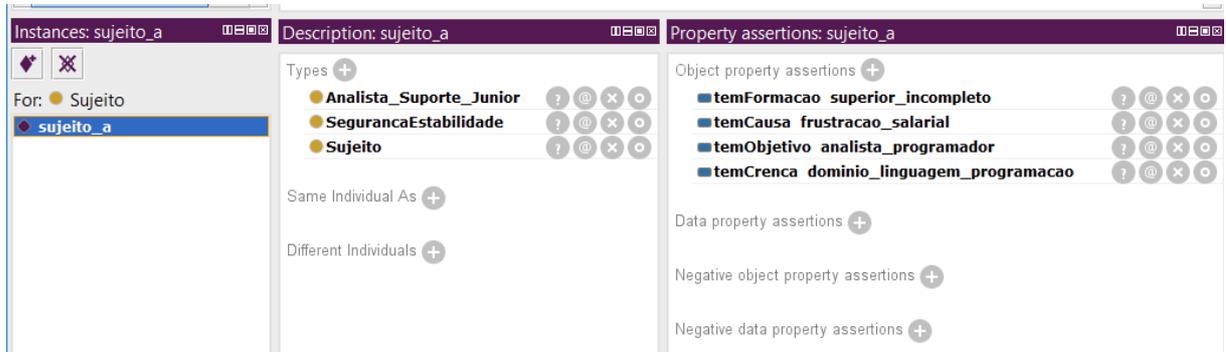
Figura 8: Objetivos de Carreira



4.2.3 Representação do Contexto Inicial do Cenário na Ontologia GPC

Uma vez definido o cenário de aplicação, é possível verificar como crenças, competências, desejos e ações do Sujeito A podem ser modeladas na ontologia GPC. O indivíduo *sujeito_a* da ontologia representa o profissional denominado Sujeito A. As classificações e as propriedades do indivíduo *sujeito_a*, são apresentadas na Figura 9. O painel mais à esquerda mostra o *sujeito_a*, um indivíduo da classe *Sujeito*. O segundo painel se refere a descrição do indivíduo, mostrando as demais classes (tipos) a que o indivíduo *sujeito_a* pertence. A definição que o *sujeito_a* pertence às classes: *Analista_Suporte_Junior*, *SegurançaEstabilidade* e *Sujeito*, equivale a afirmar, no modelo ontológico GPC, que esse indivíduo tem como função Analista de Suporte Júnior, que sua âncora de carreira se enquadra no perfil de Segurança e Estabilidade e que é um Sujeito.

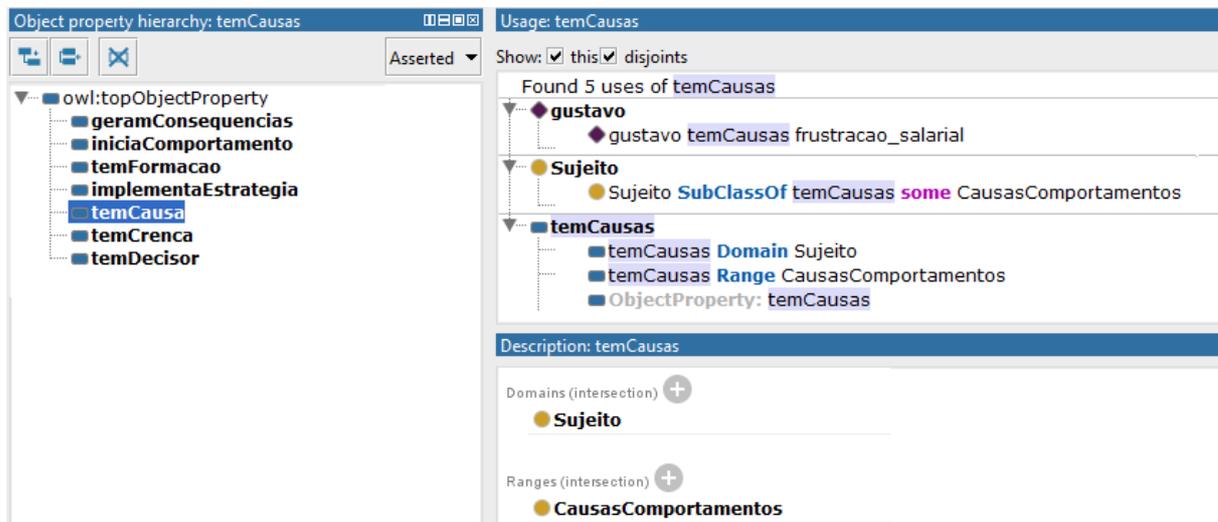
Figura 9: Indivíduos da Classe Sujeito



O terceiro painel mostra as relações do indivíduo *sujeito_a* com outros objetos da ontologia, na forma de propriedades de objeto (*object properties*) da linguagem OWL. Essas propriedades especificam os conceitos encontrados no contexto de gestão de carreira pessoal, tal como definidos no Modelo King (ver seção 3.2). Em OWL, o tipo de uma propriedade de objeto é definido por três elementos distintos: o identificador, o domínio e a imagem da propriedade. No caso das propriedades de objeto, tanto o domínio quanto a imagem são definidas como classes da ontologia. Asserções ou afirmações específicas de propriedades de objetos que relacionam um objeto (indivíduo) a outro da ontologia, devem respeitar a definição de tipo.

No cenário de aplicação sendo formalizado, o domínio das propriedades *temCausa*, *temCrenca*, *temFormacao* e *temObjetivo* são indivíduos da classe *Sujeito*. A imagem de *temCausa* é formada por indivíduos da classe *CausasComportamento*, a imagem de *temCrenca* por indivíduos de *CrençasAutoEficacia* e a imagem de *temFormacao* por indivíduos da classe *Formacao*, que é uma subclasse de *Competencias*. O terceiro painel da **Figura 10** mostra as asserções ou afirmações específicas para o *sujeito_a*, com base nas propriedades de objeto que têm esse sujeito como origem (domínio). Essas asserções afirmam que o sujeito A tem como causa de comportamento para começar a gerir sua própria carreira (representada pela propriedade *temCausa*) uma situação de frustração salarial (representada pelo objeto *frustração_salarial*), que este indivíduo também tem como crença de auto-eficácia (propriedade *temCrenca*) o fato de dominar linguagens de programação (representado pelo objeto *domínio_linguagem_programacao*), a asserção que o *sujeito_a* está relacionado pela propriedade *temFormacao* à instancia *superior_incompleto*, define qual é a formação educacional do sujeito A, por fim, a propriedade *temObjetivo* que por sua vez define qual o objetivo do *sujeito_a* a partir da instancia *analista_programador*.

Figura 10: Propriedades de Objetos



4.2.4 Apresentação da Situação-Problema no Cenário de Aplicação

Após a escolha do objetivo de carreira, começa o processo de orientação para o planejamento dos passos para atingir esse objetivo, que segue a abordagem pedagógica de situações-problema proposta por Perrenoud (2000). Nesta abordagem, quando uma pessoa enfrenta a resolução de um desafio, ela é colocada diante de um obstáculo cognitivo, que poderá ser superado através de um processo de aprendizagem. Competência, de acordo com Perrenoud (2000), é a possibilidade que um indivíduo tem de mobilizar recursos (saber, saber fazer, e saber ser) para resolver uma situação que oferece um problema, ou seja, uma situação-problema. Nesta ideia, uma situação-problema obriga transpor um obstáculo graças a uma aprendizagem inédita, podendo se tratar de uma simples transferência, de uma generalização ou da construção de um conhecimento novo. Assim, conforme a figura 11, o MaxMentor apresenta três situações-problema de acordo com o objetivo do profissional, dividindo as situações-problema em três partes de acordo com o modelo CHA de competências. Para cada situação problema, existe um número de pendências do profissional em relação as necessidades de adquirir certo conhecimento, habilidade ou atitude, conforme ele acredita ou não já ter adquirido a competência.

Figura 11: Painel do Profissional

MaxMentor Home Estratégias Avaliação Pessoal

 
Sujeito
 Função: Analista de Teste Junior

Informações do Usuário

Função	Analista de Teste Junior
Formação	Superior Incompleto
Objetivo	Programador Junior
Causa para Início de Comportamento	Frustração Salarial
Avisos	0

Situação Problema	Tipo	Situação	Nº de Pendencias		
Comprovação de Conhecimento	conhecimento	pendente	6	Selecionar	Estratégias
Comprovação de Habilidade	habilidade	pendente	5	Selecionar	Estratégias

Na medida em que o profissional seleciona uma situação problema, o MaxMentor exibe todas as competências necessárias para determinado objetivo, questionando se o profissional acredita ter ou não aquela competência. Esta etapa está ligada com às crenças de auto eficácia do indivíduo, sendo necessário fazer uma avaliação sobre si mesmo, para que no futuro, de alguma forma, possa implementar uma estratégia, sendo ela de influência ou de posicionamento, conforme descrito por King. A figura 12 ilustra como o tutor aborda (de acordo com o plano de carreira), cada competência, deixando claro as exigências de mercado para cada conhecimento, habilidade e atitude necessários. Quando o profissional seleciona a opção “Tenho esse conhecimento”, ele tem uma crença positiva em relação as exigências da competência. Por sua vez, quando ele seleciona a opção “Preciso adquirir este conhecimento” ele tem uma crença negativa em relação a competência. Para ambas as opções, é necessário a implementação de estratégias, sendo ela para a comprovação de uma crença positiva ou para a obtenção de uma crença negativa.

Figura 12: Situação Problema

MaxMentor Home Estratégias Avaliação Pessoal

Situação Problema - Tipo: Conhecimento

A situação problema do tipo "Conhecimento" são situações que colocam em evidências todos os conhecimentos necessários para o seu objetivo. É necessário que o usuário entenda o que se espera em uma avaliação real e caso não tiver esse conhecimento é preciso adquiri-lo, para então implementar uma estratégia. Os conhecimentos abaixo são necessários:

Gestão de negócios

Análise para interpretação de ER

Domínio em lógica

Tecnologia de informação

Para a comprovação do conhecimento 'Gestão de negócios' é necessário: Administração relativa à área de negócio na qual o profissional está incluído.

Tenho esse conhecimento

Preciso adquirir este conhecimento

Para a comprovação do conhecimento 'Análise para interpretação de ER' é necessário: Conhecimento de técnicas de análise para interpretação de um ER;

Tenho esse conhecimento

Preciso adquirir este conhecimento

Na sequência da tutoria, conforme o profissional identifique que precisa agir diante a alguma competência, o MaxMentor possibilita duas formas para a implementação de estratégias, a primeira se refere as estratégias propostas pelo tutor e a segunda são estratégias personalizadas. A partir da figura 13, é possível identificar uma estratégia personalizada, onde tem como objetivo superar uma situação problema. Todas as estratégias podem variar de acordo com os tipos da situação problema (conhecimento, habilidade ou atitude), no entanto uma estratégia pode ser de posicionamento ou influência. No topo da página, de forma explicativa, o tutor apresenta um material expositivo de como criar uma estratégia e quais as diferenças de cada tipo de estratégia.

Figura 13: Estratégias Personalizadas

Estratégias - Tipo: Conhecimento

Essa etapa consiste em construir um conjunto de estratégias para influenciar nas decisões tomadas por seus superiores a favor de seus objetivos de carreira. Segundo King (2001) existem dois tipos de estratégias para essa finalidade:

Posicionamento: as estratégias de posicionamento correspondem ao esforço do indivíduo para otimizar os recursos que acredita que favorecer o alcance de seus objetivos.

Influência: influência é a autopromoção, esse comportamento está relacionado a manipulação da percepção dos decisores em relação a suas competências

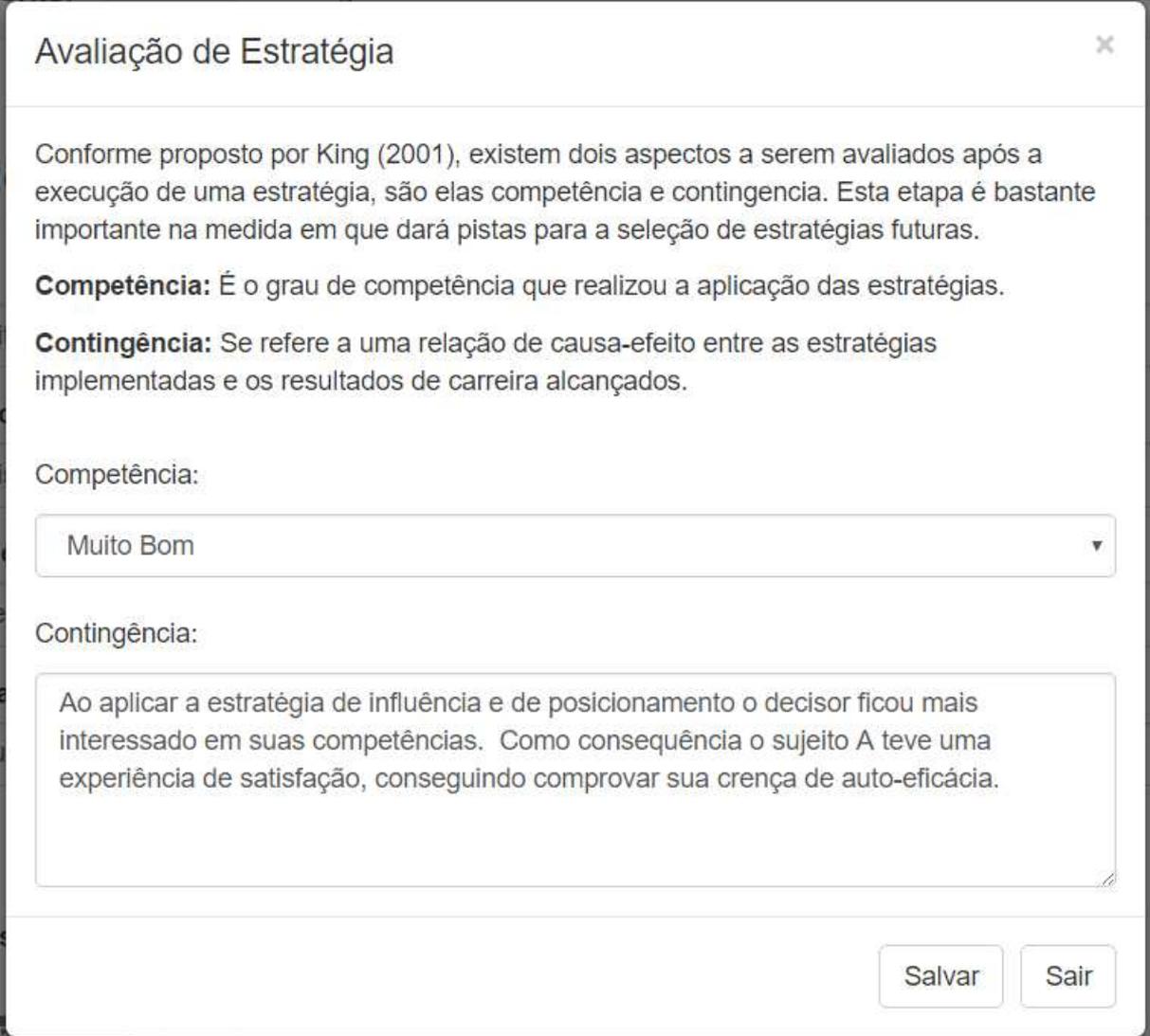
[Nova Estratégia](#) [Estratégias Propostas](#)

ID	Tipo de Estratégia	Título	Competência	
1	Influência	Influenciar decisor em relação as minhas competências.	Não avaliado	Editar Excluir Avaliar

Para cada estratégia personalizada, é necessário que o profissional faça uma auto-avaliação, servindo no futuro como uma base de conhecimento, que, por sua vez, permite que o profissional tenha mapeado qual tipo de estratégia vem sendo mais eficaz. Esta auto-avaliação

é fundamental para a aprendizagem crítica e o uso de estratégias meta-cognitivas na gestão de carreiras. Nesse contexto, de acordo com a figura 14, o profissional faz tal avaliação, levando em consideração: suas crenças de competência e sua opinião sobre regra de contingência. Esta etapa é bastante importante na medida em que dará pistas a seleção de estratégias futuras.

Figura 14: Avaliação de Estratégia



Avaliação de Estratégia ✕

Conforme proposto por King (2001), existem dois aspectos a serem avaliados após a execução de uma estratégia, são elas competência e contingencia. Esta etapa é bastante importante na medida em que dará pistas para a seleção de estratégias futuras.

Competência: É o grau de competência que realizou a aplicação das estratégias.

Contingência: Se refere a uma relação de causa-efeito entre as estratégias implementadas e os resultados de carreira alcançados.

Competência:

Muito Bom ▼

Contingência:

Ao aplicar a estratégia de influência e de posicionamento o decisor ficou mais interessado em suas competências. Como consequência o sujeito A teve uma experiência de satisfação, conseguindo comprovar sua crença de auto-eficácia.

Para cada competência relacionada ao objetivo escolhido do profissional, o MaxMentor propõe algumas estratégias que têm como objetivo deixar que ele mesmo tome alguma decisão em relação a suas competências e expectativas, podendo ser ela uma escolha correta ou não. Conforme a figura 15, o MaxMentor propõe seis estratégias distintas para cada competência, de acordo com os requisitos profissionais identificados para a competência, atribuindo um grau de satisfação da competência para cada uma delas. Com isso, o tutor tem todas as propriedades para conseguir fazer uma avaliação a partir das escolhas do profissional e trazer *feedbacks* positivos ou negativos em relação a esta escolha.

Figura 15: Estratégias Propostas



Após a implementação das estratégias, o tutor oferece um resumo de avaliação pessoal, mostrando como o profissional está no momento atual da tutoria de sua carreira. Nessa avaliação, a partir da figura 16, é possível ver que o tutor oferece totalizadores de competências, mostrando a quantidade de situações-problema necessários para seu objetivo, bem como a quantidade de situações-problemas com crenças positivas e aquelas com crenças negativas. Exibe também um resumo de suas estratégias, onde para as estratégias personalizadas, deixa em evidência a avaliação feita pelo profissional, na medida em que cada estratégia foi executada e por sua vez, avaliada. Para cada estratégia proposta escolhida, o tutor faz uma avaliação e mostra para o usuário como suas escolhas podem afetar na gestão de sua carreira. Quando o profissional faz uma escolha que vão contra aos ideais de seus objetivos, ou ainda, escolhas que podem ser mal vistas por um decisor, o MaxMentor orienta de forma que o profissional entenda, que tais escolhas fazem com que as chances de alcançar seu objetivo diminuam.

Figura 16: Avaliação Pessoal

Avaliação Pessoal

SUJEITO
 Função: Analista de Teste Junior
 Objetivo: Programador Junior

Situação Problema
 Quantidade de Situações-Problema: 11
 Situações-Problema (Crença positiva): 0
 Situações-Problema (Crença negativa): 11

Estratégias propostas pelo tutor
 Avaliação do tutor em relação as escolhas de estratégias propostas:

Tipo de Estratégia	Título
Posicionamento	Fazer curso de Linguagem de Programação
Avaliação do Tutor: Ótimo! estratégias de posicionamento são bem vistas na obtenção de objetivo.	
Posicionamento	Trocar o curso da faculdade para uma área diferente de TI.
Avaliação do Tutor: Não foi uma boa escolha! foge completamente de seus objetivos.	

Estratégias implementadas pelo aluno
 Quantidade de Estratégias: 1
 Estratégias - Conhecimento: 1

Título	Tipo de Estratégia	Auto-Avaliação	Tempo de Execução
Influenciar decisor em relação as minhas competências.	Influência	Bom	

Este é um processo importante para gestão de carreiras, que pode ser acessada em qualquer momento da tutoria. Somente com a avaliação final indicativa que todas as situações-problema propostas, foram resolvidas a contento e que o MaxMentor considera que esta etapa do processo de tutoria (*mentoring*) de gestão de carreiras poderá ser finalizado.

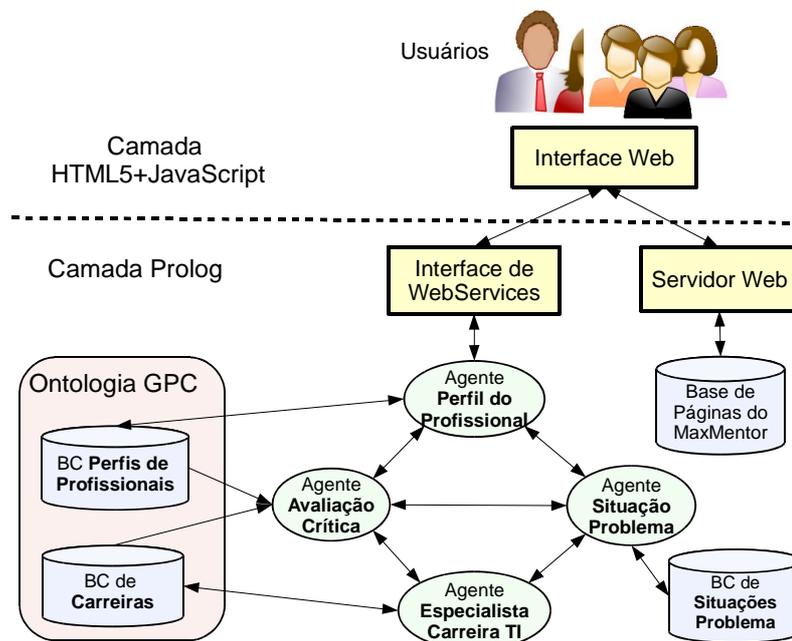
5 O SISTEMA MAXMENTOR

O diagrama proposto pela figura 17, é estruturada a partir da análise do problema do MaxMentor, onde uma solução computacional baseada em um arquitetura multiagente (ver sessão 3.7) será utilizada para a construção do protótipo do Sistema MaxMentor capaz de implementar as funcionalidades identificadas na Seção 4.2 e, com isso, permitir verificar o impacto causado por um sistema de tutoria de carreiras baseado na aplicação de situações-problema para ensinar capacidades de meta-conhecimento e meta-cognição necessárias ao planejamento de carreiras de TI.

5.1 Arquitetura

A Figura 17 mostra a arquitetura e a organização do protótipo do sistema MaxMentor. O protótipo do MaxMentor foi desenvolvido com uma arquitetura dividida no *frontend* (cliente) e no *backend* (servidor). O *frontend* foi desenvolvido em HTML5 e JavaScript. O *backend* está escrito completamente em SWI-Prolog, usando o pacote HTTP para implementar o servidor web que fornece as páginas web para o browser, e o módulo de interface de serviços web que atende as requisições destes serviços. O *frontend* acessa os serviços web do servidor por meio de requisições *jQuery+AJAX*. A comunicação de informações entre cliente e servidor é feita através do formato JSON, que tem suporte tanto em JavaScript quanto Prolog.

Figura 17: Diagrama da Arquitetura MaxMentor



Além do servidor web e da interface de serviços web, a arquitetura do *backend* é baseada em quatro agentes de software. Cada agente foi criado como um módulo Prolog que se comunica por mensagens com os demais agentes e também com o módulo de interface de serviços web. As bases de conhecimentos de *Perfis de Profissionais* e de *Carreiras* foram definidas de acordo com a ontologia GPC. O agente Perfil do Profissional é responsável por

obter informações do profissional (usuário) através da interface web e armazenar essas informações na base de conhecimento de *Perfis de Profissionais*. Este agente opera principalmente na primeira etapa do processo de tutoria. As interações com o agente *Especialista em Carreira TI* fornecem o conhecimento necessário para posicionar o profissional em relação a sua carreira. O agente *Especialista em Carreira de TI* é responsável pelo conhecimento da estrutura das carreiras de TI suportadas pelo MaxMentor. A Figura 18 mostra um pequeno trecho da base de Carreiras deste agente, definida de acordo com a ontologia GPC. Este agente fornece informações sobre as carreiras e funções para todos os outros agentes, além de gerenciar a base de conhecimento de carreiras.

Os demais agentes são agentes mentores, ou seja, agentes responsáveis pela condução do processo de tutoria. O agente de Situações-Problema, é responsável por criar um plano de situações-problema específico para o profissional. A atuação pedagógica deste agente foi modelada por meio uma base de conhecimentos composta de fatos e regras lógicas divididas em um núcleo constituído de descrições genéricas de situações-problema e de módulos específicos contendo regras que associam as situações-problema à carreiras e competências específicas. Os fatos e regras correspondentes a cada situação-problema foram obtidos a partir da análise do plano de carreiras, permitindo inferir logicamente as avaliações do mercado para cada competência. Com acesso as informações fornecidas pelos demais agentes, este agente é capaz de criar situações-problemas a partir do perfil do profissional, dos seus objetivos de carreira e de informações relativas a estrutura e função de carreira. Por fim, o agente de Avaliação Crítica, é o agente responsável por implementar as inferências para avaliação de estratégias e de auxiliar o usuário em sua avaliação crítica das estratégias que pretende implementar para resolver as situações-problema.

Figura 18: Exemplos de fatos da base de conhecimentos de carreiras

```
funcao(analista_sistemas_senior).
funcao(programador_junior).
funcao(programador_pleno).
funcao(programador_senior).
funcao(analista_suporte_junior).
funcao(analista_suporte_pleno).
funcao(analista_suporte_senior).
funcao(analista_testes_junior).
funcao(analista_testes_pleno).
funcao(analista_testes_senior).

% ##### AGENTE ESPECIALISTA EM TI
% Conhecimento
conhecimento(dominio_logica, "Dominio em lógica", "Dominio em lógica, algoritmos e linguagens de programação.").
conhecimento(tecnicao_erp, "Técnico do ERP", "Saber o que o sistema possui/ quais soluções oferece aos clientes (conceitual/usuário); saber configurar/ de
conhecimento(gestao_negocio, "Gestão de negócios", "Administração relativa à área de negócio na qual o profissional está inscrito.").
conhecimento(gestao_qualidade, "Gestão da qualidade", "Gerenciamento das atividades visando a qualidade total em todos os seus processos.").
conhecimento(gerenciamento_projeto, "Gerenciamento de projetos", "Administração aplicada dos recursos técnicos e humanos para atingir um objetivo com os
conhecimento(aplicativos_windows, "Aplicativos Windows", "Conhecimento dos aplicativos windows: word, excel, internet, power point, outlook.").
conhecimento(metodologia_implementacao, "").
conhecimento(area_negocio, "Dominio da área de negócio da empresa que representa", "Conhecimento específico nos processos pertencentes à área de atuação
conhecimento(dominio_tecnologiaTI, "Tecnologia de informação", "Dominio em tecnologia de informação (TI - ferramentas de desenvolvimento e SGBD's); Conh
conhecimento(interpretacao_ER, "Análise para interpretação de ER", "Conhecimento de técnicas de análise para interpretação de um ER.").
conhecimento(engenharia_software, "Engenharia de Software", "Conhecimento na especificação, desenvolvimento e manutenção de software, visando organização
conhecimento(orientacao_objeto, "Modelagem estruturada orientada a objeto", "Conhecimento em Modelagem Estruturada e Orienta a Objetos").
conhecimento(levantamento_requisitos, "Levantamento de Requisitos", "Dominio técnico/conceitual em levantamento de Requisitos e Manutenção de Processos.");

% Habilidade
habilidade(organizacao, "Organização", "Capacidade de inovar a partir dos recursos disponíveis, entroscando as rotinas de trabalho. Capacidade de busca
habilidade(comunicacao, "Comunicação", "Habilidade em saber ouvir e fazer-se entender, manutenção de um diálogo efetivo e compreensivo.").
```

5.2 Implementação do Protótipo

A primeira etapa da implementação do protótipo foi o mapeamento das classes da ontologia para Prolog. Cada classe principal da ontologia, assim como as propriedades de objetos, foram tratadas como fatos em Prolog, já as subclasses com níveis mais baixos foram

tratados como instancias de um fato, exemplo: *funcao(analista_negocio_junior)*, nesse caso, o fato é “*funcao*” e a instancia é “*analista_negocio_junior*”. As propriedades de dados da ontologia (ver seção 4.1.2), como por exemplo “*AnosExpAnalistaNegocio*”, foram utilizadas regras que permitem definir relações a partir de relações já existentes, onde primeiramente foram criados factos para definir qual o tempo de experiência necessário para cada função suportada pelo sistema, para então construir uma regra definindo suas relações.

Cada modulo descrito na arquitetura é responsável por uma particularidade de controles para responder uma certa questão do sistema. A figura 19, mostra a regra *getPendenciasXFuncoes* do modulo de *Perfis de Profissionais* que tem o objetivo de responder quantas pendências existem para cada função tratada pelo sistema e de acordo com a função atual, formação e crenças do profissional. Nesse contexto, para esta função é necessário a comunicação com a base de conhecimento *BC de Carreiras*, isso para conseguir obter os conhecimentos, habilidades e atitudes, bem como a formação necessária para cada função. O resultado esperado para regra é o nome da função concatenada com a quantidade de pendencias, isso por quê para fins de disponibilizar posteriormente essas informações em um *webservice*, fica mais fácil o controle de objetos em JSON, transformando os resultados obtidos em uma lista de *string*.

Figura 19: Regras do módulo Perfis de Profissionais

```

73 % Calcula pendencias de todas as funções e contacatena
74 getPendenciasXFuncoes(S,R) :-
75     getFuncoesFormacao(S,F),
76     findall(Y,conhecimentosXFuncao(S,F,Y),Z),
77     qtde(Z,P),
78     term_to_atom(F,FuncAtom),
79     term_to_atom(P,QtdAtom),
80     atom_concat(FuncAtom,'|',AtomConcat),
81     atom_concat(AtomConcat,QtdAtom,R).
82
83 getFuncoesFormacao(S, FN) :-
84     getFuncoesDisponiveis(S, FN),
85     formacaoNecessaria(FN,FM_FUNC),
86     temFormacao(S,FM_SUJ),
87     formacao(FM_FUNC, VQ_FUNC),
88     formacao(FM_SUJ,VQ_SUJ),
89     (VQ_FUNC @=< VQ_SUJ).
90

```

O módulo Situação Problema, trata de responder as questões ligadas as situações problemas a serem criadas para cada profissional. Este módulo tem comunicação com todos os demais módulos da arquitetura, criando situações problemas relacionados aos perfis dos profissionais, e ainda, levando em consideração os fatos, regras e questionamentos disponibilizados pelo módulo especialista em carreira. A partir da figura 20, é possível visualizar como é feito a criação de uma situação problema, a regra *criaSituacaoProblema* primeiramente verifica qual o objetivo do profissional (a partir da questão *temObjetivo*, enviando o parâmetro “S” que representa o sujeito, e retornando qual o objetivo desse sujeito a

partir da letra “F”), para então, a partir da função *forall* percorrer todos os conhecimentos, habilidades e atitudes e imediatamente com a regra *gravaSituacaoProblema* criar novas situações-problema.

Figura 20: Regras do módulo Situação Problema

```

67 % Cria Situação Problema
68 criaSituacaoProblema(S) :-
69     temObjetivo(S,F),
70     forall(temConhecimento(F,C), gravaSituacaoProblema(S,conhecimento,C,F)),
71     forall(temHabilidade(F,H),gravaSituacaoProblema(S,habilidade,H,F)),
72     forall(temAtitude(F,A),gravaSituacaoProblema(S,atitude,A,F)).
73
74 % Verifica o status que deve gerar o situacao problema
75 gravaSituacaoProblema(S,T,C,F) :-
76     getStatus(S,F,C,T,X),
77     assert(situacaoProblema(S,T,C,X)).
78

```

O módulo *avaliação crítica* está relacionado as estratégias propostas e estratégias personalizadas. Todas as estratégias propostas foram criadas de acordo com cada função, sendo propostos cinco estratégias para cada uma delas, a figura 21 ilustra como foram tratadas no sistema. Para tanto, foi criado o fato *sugestaoEstrategia*, onde para este é informado a função, o tipo da estratégia, a descrição da estratégia, um retorno em relação a escolha do profissional e um grau de avaliação feita a partir de uma escala entre -10 até 10, isso também em relação a sua escolha.

Figura 21: Fatos do módulo Avaliação Crítica – Estratégias Propostas

```

10 sugestaoEstrategia(1,programador_junior,posicionamento,"Fazer curso de Linguagem de Programação","Ótimo! estratégias de posicionamento são bem vistas na obtenção de objetivo.",10).
11 sugestaoEstrategia(2,programador_junior,influencia,"Influenciar o decisor para comprovar o conhecimento nos cursos em que participei","Ótimo! Após uma estratégia de posicionamento, a melho
12 sugestaoEstrategia(3,programador_junior,influencia,"Demonstrar minhas habilidades em programação","É necessário cuidar com as estratégias de influência, pois quando não executado corretame
13 sugestaoEstrategia(4,programador_junior,posicionamento,"Fazer curso de Inglês.", "Um curso de inglês trazer inúmeras vantagens, mas será que é adequado para seu objetivo atual?",2).
14 sugestaoEstrategia(5,programador_junior,posicionamento,"Trocar o curso da faculdade para uma área diferente de TI.", "Não foi uma boa escolha! foge completamente de seus objetivos.",-5).
15
16 sugestaoEstrategia(6,analista_sistemas_junior,posicionamento,"Fazer curso de Orientação a Objeto e UML","Ótimo! Estratégias de posicionamento são bem vistas na obtenção de objetivo.",10).
17 sugestaoEstrategia(7,analista_sistemas_junior,posicionamento,"Fazer curso de Liderança", "Ótimo! Um analista de sistemas muitas vezes se põe em situações no qual é necessário ser um líder."
18 sugestaoEstrategia(8,analista_sistemas_junior,influencia,"Influenciar o decisor para comprovar o conhecimento nos cursos em que participei", "Ótimo! Após uma estratégia de posicionamento, a
19 sugestaoEstrategia(9,analista_sistemas_junior,influencia,"Demonstrar minhas habilidades em programação", "É necessário cuidar com as estratégias de influência, pois quando não executado cor
20 sugestaoEstrategia(10,analista_sistemas_junior,posicionamento,"Fazer curso de Inglês.", "Um curso de inglês pode trazer inúmeras vantagens, mas será que é adequado para seu objetivo atual?"
21 sugestaoEstrategia(11,analista_sistemas_junior,posicionamento,"Trocar o curso da faculdade para uma área diferente de TI.", "Não foi uma boa escolha! Fogue completamente de seus objetivos.",

```

As estratégias personalizadas são criadas pelo próprio profissional, portanto, as regras que envolvem tais estratégias são para manter as informações imputadas no sistema e mostrar de forma efetiva para futuras implementações de estratégia. A figura 22, mostra as regras: *getEstrategias*, *getCompetencia*, *gravaAvaliacao*, *excluiEstrategia* e *getNextEstrategia*.

Figura 22: Regras do módulo Avaliação Crítica – Estratégia Personalizada

```

146 getEstrategias(S,T,R) :-
147     estrategia(I,S,T,TE,TIT,DES),
148     getCompetencia(I,COMP),
149     term_to_atom(COMP,COMP2),
150     term_to_atom(I,I2),
151     term_to_atom(TE,TE2),
152     term_to_atom(TIT,TIT2),
153     term_to_atom(DES,DES2),
154     atom_concat(I2,'|',A1),
155     atom_concat(A1,TE2,A2),
156     atom_concat(A2,'|',A3),
157     atom_concat(A3,TIT2,A4),
158     atom_concat(A4,'|',A5),
159     atom_concat(A5,DES2,A6),
160     atom_concat(A6,'|',A7),
161     atom_concat(A7,COMP2,R).
162
163 getCompetencia(A,R) :-
164     \+ avaliacao(A,R,_),
165     R is 1;
166     avaliacao(A,R,_).
167
168 gravaAvaliacao(A,C,D) :-
169     retractall(avaliacao(A,_,_)),
170     assert(avaliacao(A,C,D)).
171
172 excluiEstrategia(A) :-
173     retract(estrategia(A,_,_,_,_)).
174
175 getNextEstrategia(S):-
176     findall(X,estrategia(_,X,_,_,_),L),
177     qtde(L,Q),
178     S is Q+1.

```

A interface *webservice* da arquitetura também foi tratada como um módulo em SWI-Prolog, sendo necessário a partir da regra *http_handler* tratar das páginas web e do *webservice* como uma coleção de *handler*. As páginas web ficam dentro da pasta raiz do servidor Prolog, então para definir as rotas para cada página é necessário atribuir um nome para elas, por exemplo, a partir da regra *root* foi atribuído “objetivos” para a página responsável por deixar o profissional escolher qual o seu objetivo, já o parâmetro *objetivos_handler* é uma regra que retorna qual o nome real da página web no servidor Prolog. Para o *webservice*, o primeiro parâmetro para a regra *http_handler*, define o nome do método que será chamado a partir da URL, já o segundo parâmetro é a chamada de uma outra regra que retornará a partir das inferências dos outros módulos uma lista com as informações necessárias para método do *webservice*.

Figura 23: Fatos do módulo Avaliação Crítica – Estratégia Personalizada

```

14 % Web Pages
15 :- http_handler(root(.), default_handler, []).
16 :- http_handler(root(objetivos), objetivos_handler, []).
17 :- http_handler(root(cadastroMentorado),cadastroMentorado_handler, []).
18 :- http_handler(root(solucaoProblema),solucaoProblema_handler, []).
19 :- http_handler(root(estrategias),estrategias_handler, []).
20 :- http_handler(root(analiseAluno),analise_handler, []).
21
22 % Web Services
23 :- http_handler('/setVarAnt', setVarAnt, []).
24 :- http_handler('/getObjetivos', getObjetivosJSON, []).
25 :- http_handler('/setObjetivo', setObjetivo, []).
26 :- http_handler('/getDadosSujeito', getDadosSujeitoJSON, []).
27 :- http_handler('/getSituacaoProblema',getSituacaoProblemaJSON , []).
28 :- http_handler('/getQuestoesConhecimento',getQuestoesConhecimentosJSON, []).
29 :- http_handler('/getNomeAtributoSitJSON',getNomeAtributoSitJSON, []).
30 :- http_handler('/editaSituacaoJSON',editaSituacaoJSON, []).
31 :- http_handler('/gravaEstrategia',gravaEstrategiaJSON, []).
32 :- http_handler('/getEstrategias',getEstrategiasJSON, []).
33 :- http_handler('/excluiEstrategia',excluiEstrategiasJSON, []).
34 :- http_handler('/getTotalSituacao',getTotalSituacaoJSON, []).
35 :- http_handler('/getTotalEstrategia',getTotalEstrategiaJSON, []).
36 :- http_handler('/avaliaEstrategiasJSON',avaliaEstrategiasJSON, []).
37 :- http_handler('/getEstrategiasSugestaoJSON',getEstrategiasSugestaoJSON, []).
38 :- http_handler('/gravaSugestaoJSON',gravaSugestaoJSON, []).
39 :- http_handler('/getEstrategiasSugestaoSujeitoJSON',getEstrategiasSugestaoSujeitoJSON, []).
40

```

6 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

A avaliação do protótipo do MaxMentor foi realizada através de um cenário projetado para representar de forma realista uma situação onde a gestão da própria carreira se torna determinante. O cenário foi avaliado de forma experimental e empírica por um conjunto de cinco voluntários da área de TI que trabalham em uma empresa de médio porte da área de Informática. As idades dos voluntários estão entre vinte até quarenta anos e o tempo de experiência de cada um, variam de dez a vinte anos de trabalho.

É importante salientar a dificuldade de se fazer avaliações realistas de um ambiente como o MaxMentor, voltado ao apoio profissional baseado em método educacional, mas usado de forma completamente livre e informal. As situações que provocam mudanças de carreira têm um forte componente individual e não são algo corriqueiro na vida das pessoas. Para tentar contornar esse fator, o realismo buscado para o cenário de avaliação está fundamentado não apenas nas características do MaxMentor, mas também na experiência prévia dos voluntários: todos os voluntários selecionados passaram por uma experiência recente de mudança de função na área de TI, tendo uma boa noção dos desafios e problemas que este tipo de situação pode causar. Isso também justifica o pequeno número de voluntários que puderam ser selecionados.

As características individuais de cada caso e a novidade do modelo King para os participantes, levaram a necessidade de uma forma restrita e técnica de pesquisa-ação, para a condução dos experimentos. Segundo (THIOLLENT, 2009), a pesquisa-ação é uma pesquisa empírica de âmbito social projetada e conduzida com foco em uma ação ou na resolução de um problema coletivo. Ainda segundo (THIOLLENT, 2009), no contexto de pesquisa ação, pesquisadores e participantes se envolvem de forma cooperativa ou participativa. A pesquisa ação técnica, segundo (TRIPP, 2005) é uma abordagem mais pontual de pesquisa ação, na qual o pesquisador toma uma prática pré-existente e a aplica na sua própria esfera para realizar uma melhora. Ela é “técnica” porque o pesquisador age de forma inteiramente mecânica essencialmente seguindo o manual, ou, no caso da presente pesquisa, sendo efetivamente o manual do ambiente.

As conduções dos experimentos foram divididas em três partes: primeiro foram apresentados os métodos e conceitos utilizados pelo modelo para os cinco voluntários da área de TI. Após as apresentações, os voluntários interagiram com o sistema de forma cooperativa com o pesquisador, onde foi trabalhado com cada um, suas experiências recentes de troca de função no protótipo do MaxMentor. Com os dados necessários inseridos no protótipo, foi avaliado e discutido sobre a Avaliação Pessoal proposta pelo MaxMentor. Na etapa final, cada voluntário respondeu um questionário de avaliação da usabilidade da tecnologia, baseado na metodologia TAM2 (MARANGUNIC e GRANIC, 2015), levando em conta duas variáveis: a utilidade do sistema em termos de aprendizagem sobre gestão de carreiras e a facilidade de uso do sistema. Todas as questões foram formuladas como afirmações, pontuadas pelos voluntários pela escala Likert:

- 1 – Discordo;
- 2 – Discordo parcialmente;
- 3 – Sou indiferente;

4 – Concordo parcialmente;

5 – Concordo.

O impacto do MaxMentor na aprendizagem sobre gestão de carreiras foi avaliado pelas seguintes questões:

1. A utilização do MaxMentor deixa claro as competências necessárias para meus objetivos de carreira.
2. A utilização do MaxMentor melhora minha compreensão para criar novas estratégias de carreiras.
3. As situações-problemas do MaxMentor apresentam desafios realistas para a gestão de carreiras.
4. A avaliação pessoal proposta pelo MaxMentor deixa claro a situação atual da minha carreira.

7 RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta os resultados da avaliação dos voluntários em relação a utilidade do MaxMentor para o aprendizado de técnicas de Gestão de Carreiras. Todos os resultados tiveram índice entre quatro e cinco na escala Likert (na verdade a maioria com índice 5), mostrando boas evidências da utilidade do sistema para auxiliar em suas vidas profissionais e na gestão das suas carreiras. O resultado pode ser considerado muito bom, pois todos os índices estão acima de quatro, o que é considerado um alto índice de satisfação com a utilidade da tecnologia pela metodologia TAM2.

Tabela 3: Utilidade do MaxMentor para aprendizagem sobre Gestão de Carreiras.

Questão	1	2	3	4	5
1					100%
2				20%	80%
3				20%	80%
4				40%	60%

Ainda no experimento, houveram diversas discussões da forma que foram abordadas as experiências passadas de mudança de função dos voluntários no modelo proposto pelo MaxMentor. Não houveram dúvidas sobre a utilidade da ferramenta, deixando bem claro que a ferramenta pode sim trazer benefícios para carreira pessoal, e que ainda, se na época em que os voluntários estavam alcançando seus objetivos e tivessem essa ferramenta para apoiá-los, comentaram que talvez o tempo para atingimento de seus objetivos poderia ter sido menor e mais proveitoso. Isso pelo fato da ferramenta direcionar melhor quais as próximas ações a tomar e deixar claro qual a situação atual da carreira do indivíduo, facilitando o entendimento e deixando em evidência a meta-cognição necessária para chegar ao objetivo escolhido. Houve uma situação específica de um voluntário que trabalha na área de TI em uma empresa com foco em produção, com isso as competências necessárias do plano de carreiras utilizado por essa empresa não estavam de acordo com o plano de carreira levantado pela análise de mercado feita para o MaxMentor. Como trabalho futuro, a parametrização do plano de carreiras por parte de um especialista seria uma alteração crucial para aumentar o raio de alcance para a melhor mentoria oferecida pelo modelo.

A facilidade de uso do sistema MaxMentor foi avaliada pelas questões:

5. As situações-problemas são de fácil entendimento
6. Aprender a utilizar o MaxMentor é fácil
7. Os menus, opções, ícones e o texto associado com as explicações são de fácil compreensão
8. Você considera que a organização dos conteúdos do MaxMentor permite navegação dinâmica e fácil?

A Tabela 4 apresenta os resultados das questões sobre facilidade de uso da ferramenta. Os resultados desse conjunto de questões variam entre os índices três e cinco da escala Liker, o que também é considerado um alto índice de aceitação na metodologia TAM2. Apenas a questão 7, sobre a estrutura da interface visual e do material explicativo sobre as funcionalidades do sistema, indicam alguma possibilidade de melhoria. Assim os resultados dos experimentos mostram boas evidências em relação à facilidade de uso do MaxMentor.

Tabela 4: Facilidade de uso da ferramenta.

Questão	1	2	3	4	5
5				20%	80%
6			20%	20%	60%
7				60%	40%
8				75%	25%

A avaliação da questão de pesquisa que o MaxMentor está direcionado, sobre a possibilidade deste IMS auxiliar na aprendizagem de estratégias meta-cognitivas, é particularmente difícil em termos empíricos: perguntas diretas para os sujeitos envolvidos nos experimentos com o MaxMentor, resultariam nas suas crenças subjetivas a respeito do assunto não necessariamente relacionadas com a possibilidade de um destes sujeitos aplicar efetivamente estratégias meta-cognitivas.

O MaxMentor já fornece alguma evidência deste processo porque para avançar até o fim das situações-problemas, o usuário deve confrontar suas crenças de competência em indicadores concretos de competência. Mas a avaliação empírica sistemática dependeria de um processo estendido de observação dos voluntários, possivelmente envolvendo novas situações-problema, que buscaria evidências concretas do uso de estratégias meta-cognitivas.

Devido a impossibilidade de recursos e de tempo para tal fim optou-se pela consulta a uma especialista de *coaching* de carreiras. Esta especialista é formada em psicologia, com MBA em Gestão de Pessoas pela FGV (Fundação Getúlio Vargas) e curso de Coaching Executivo e Empresarial pela ABRACEM (Associação Brasileira de Coaching Executivo e Empresarial). A especialista teve acesso pleno ao sistema MaxMentor, recebendo o mesmo tipo de orientação de uso do sistema que os demais voluntários. A especialista também teve acesso aos resultados de avaliação de voluntário. Ao final do uso experimental do sistema foi apresentado um questionário voltado para avaliar o impacto do MaxMentor no pensamento crítico sobre conhecimentos e competências, relacionados a vida profissional de um indivíduo. Também foi avaliado nesse questionário o material proposto pelo tutor, tanto os materiais utilizados para o plano de carreiras, quando aqueles que auxiliam de alguma forma na tutoria oferecida pelo sistema. As questões usadas no questionário são apresentadas a seguir:

1. Você considera que os métodos utilizados para gestão de carreira, sendo eles: Modelo King, Competências CHA e Situação-Problema, ajudam na carreira individual?

2. As funções abordadas pelo MaxMentor, cobrem as competências necessárias para cada uma delas?
3. Os materiais oferecidos pelo tutor para demonstrar o que é avaliado em cada competência (situação-problema) no mercado de trabalho, está próximo da realidade atual?
4. A utilização do MaxMentor pode ajudar um indivíduo a gerir sua carreira e identificar conhecimentos a serem atingidos?
5. A utilização do MaxMentor pode ajudar um indivíduo a gerir sua carreira e identificar competências a serem atingidas?
6. O MaxMentor pode ajudar um indivíduo a pensar criticamente sobre sua carreira, levando-o a analisar criticamente seus conhecimentos e competências em relação aos seus objetivos de carreira?

A Tabela 5 mostra os resultados obtidos a partir da análise do especialista em *coaching* de carreiras. Apresentando bons resultados, essa análise é muito importante para o presente trabalho. Todas as questões tiveram respostas variando entre os índices quatro e cinco.

Tabela 5: Avaliação do Especialista.

Questão	1	2	3	4	5
1					100%
2				100%	
3				100%	
4					100%
5					100%
6					100%

Além dos bons resultados obtidos a partir das questões acima, a especialista fez algumas críticas e considerações em relação ao modelo e ao protótipo, primeiramente foi ressaltado a utilidade do modelo, se tornando uma ferramenta útil para um apoio preliminar na orientação por parte do especialista, ou seja, a ferramenta poderia apoiar logo no início da tutoria, levantando os requisitos iniciais para a mesma e deixando o profissional mais focado no que realmente precisa aprender. Houve ainda uma crítica em relação ao plano de carreira utilizado, mesmo obtendo bons resultados com as questões relacionadas ao material proposto, ainda existe a necessidade de que o próprio orientador (mentor) possa criar um plano de carreiras de acordo

com a realidade do profissional no modelo oferecido. Tal crítica será tratada em trabalhos futuros, com essa alteração é possível expandir o alcance em relação as carreiras tratadas pelo modelo, tornando-o não apenas focado na área de TI, mas sim customizável para qualquer área de atuação.

8 CONCLUSÕES

O sistema de tutoria MaxMentor combina um conjunto de técnicas avançadas, incluindo ontologias, sistemas de inferência lógica e tecnologia de agentes, para prover um ambiente inteligente de ensino de estratégias de gestão pessoal de carreiras. O objetivo pedagógico que diferencia o MaxMentor de outros sistemas similares de “mentoria”, é sua utilização de situações-problema não apenas para orientar o processo de aprendizagem dessas estratégias, mas também para permitir ao profissional (aluno) desenvolver suas capacidades de pensamento crítico a respeito da sua forma de gestão da carreira, ou seja, desenvolver estratégias meta-cognitivas para lidar com essa gestão.

Os experimentos empíricos realizados com o MaxMentor trazem evidências de um impacto positivo do MaxMentor na gestão pessoal da carreira. A avaliação deste sistema por um especialista em *coaching* de carreiras também traz evidências positivas de que o MaxMentor pode ajudar na meta-cognição. O caminho das pesquisas futuras envolve, além de experimentos empíricos de mais longo prazo para observar se estas evidências positivas realmente persistem, a evolução do sistema para possibilitar a interação do sistema usando linguagem natural, o que permitiria uma interface muito mais livre, rica e próxima do mercado em opções de trabalho e de interação.

REFERÊNCIAS

- ARMSTRONG, S. J.; ALLINSON, C. W.; HAYES, J. Formal Mentoring Systems: an Examination of the Effects of Mentor/Protégé Cognitive Styles on the Mentoring Process. **Journal of Management Studies**, 2002.
- BAADER, F.; HORROCKS, I.; SATTLER, U. CHAPTER 3: Description Logics. In: HARMELEN, F.; LIFSCHITZ, V.; PORTER, B. (Eds) **Handbook of Knowledge Representation**. Elsevier, 2007.
- BARUCH, Y.; **Managing Careers: Theory and Practice**, Pearson, Harlow, 2004.
- BORST, W. N. **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**, 1997.
- BORDINI, R.; DIX, J.; DASTANI, M.; SEGHROUCHNI, A. (Eds) **Multi-Agent Programming Languages, Platforms and Applications**. Springer, 2005.
- BRATMAN, M. E., ISRAEL, D. J.; POLLACK. Plans and Resource-Bounded Practical Reasoning. **Computational Intelligence**, v. 4, n. 3, p. 349-355, 1988.
- BRUSILOVSKIY, P. L. The Construction and Application of Student Models in Intelligent Tutoring Systems. **Journal of Computer and Systems Sciences International**, 1994.
- CARBONE, P. P.; BRANDÃO, H. P.; LEITE, J. B. D.; VILHENA, R. M. P. **Gestão por Competências e Gestão do Conhecimento**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.
- CRITES. A comprehensive model of career development in early adult hood, **Journal of Vocational Behavior**, v. 9, p. 105-188, 1976.
- DIMITROVA1, V.; POULOVASSILIS, A.; LABEKE1, N.; TREASURE-JONES, T.; ZUKAS, M.; BRNA, P. Intelligent Mentoring Systems for Making Meaning from Work Experience **Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- DICHEVA, D.; DICHEV, C.; An Active Learning Model Employing Flipped Learning and Gamification Strategies. **Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- DU BOULAY, B.; Some Challenges for AIED Systems in Taking on Long Term Mentoring. **Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- DURAND, T. Forms of incompetence. In: **Procs. of INT. CONF. ON COMPETENCE-BASED MANAGEMENT**, 4., 1998, Oslo.
- FERREIRA, AURÉLIO B. DE HOLLANDA. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 8. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

- ROTTER, J. B. Generalized expectancies for interpersonal trust. **American Psychologist**, v. 26, n. 5, p. 443-452, 1971.
- GRUBER, T. R. Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. **International Journal of Human and Computer Studies**, v. 43, n. 5/6, p. 907-928, 1993.
- GUARINO, N. Formal Ontology in Information Systems. **Proceedings of FOIS'98**, Trento, ITALY, 6-8 JUNE 1998. AMSTERDAM, IOS PRESS, P. 3-15, 1998.
- GÓMEZ-PÉREZ, A. Knowledge sharing and reuse. **Handbook of Applied Expert Systems**. Liebowitz, editor, CRC Press, 1998.
- HENDERSON-SELLERS, B., and P. GIORGINI.; **Agent-Oriented Methodologies**, Hershey, PA: Idea Group, 2005.
- KING, Z. Career self-management: a framework for guidance of employment adults. **British Journal of Guidance & Counselling**, 2001.
- KING, Z. Career self-management: its nature, causes and consequences. **Journal of Vocational Behavior**, 2004.
- MARANGUNIĆ, N.; GRANIĆ, A. Technology Acceptance Model: A Literature Review from 1986 to 2013. **J. of Univers. Access Inf. Soc.** v. 14, n. 1, p. 81-95, 2015.
- OLIVEIRA, S.; GLUZ, J. C. Agent-Based Cognitive Model for Human Resources Competence Management. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, 2010.
- OLUWABUNMI, A.; FRED, P.; JULITA, V. Dynamics of Trust in Group Peer Mentorship. **In: Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- PALACIOS, R. C.; LUMBRERAS, C. C. Mentoring & Coaching. IT Perspective. **Journal of Technology Management & Innovation**, 2006.
- PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? **Revista Pátio**, Porto Alegre, 2000.
- POPESCU, A. D.; DOMSA, O.; BOLD, N.; Group Learning, Student Clustering and Peer Mentorship. **In: Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- PINTO, J. C. N. Gestão Pessoal da Carreira Estudo de um Modelo de Intervenção Psicológica com Bolseiros de Investigação, **Dissertação**. Univ. do Minho, Portugal, 2010.
- RAGINS, B. R.; KRAM, E. D. **The hand book of mentoring at work: theory, research and practice**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2007.
- RAO, A. S.; GEORGEFF, M. Modeling rational agents with in a BDI-architecture. **Procs. of Int. Conf. On Principles of Knowledge Representation and Reasoning**. Cambridge, Massachusetts: Morgan Kaufmann, 473-484 p. 1991.

- ROSA, J. H.; BARBOSA, J. L. V.; KICH, M. R.; BRITO, L. K. A. Multi-Temporal Context-aware System for Competences Management. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, 2015.
- RUAS, R. Desenvolvimento de Competências Gerenciais e Contribuição da Aprendizagem Organizacional. In: Fleury, M. T. L.; Oliveira Jr., M. M. **Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, Conhecimento e Competências**. São Paulo: Atlas, 2001.
- SCHEIN, E. H. Career anchors revisited: implications for career development in the 21st century. **Academy of Management Executive**, v. 10, n. 4, p. 80-88, 1996.
- SELF, J. A. Formal approaches to student modelling. In: MCCALLA, G. I., GREER, J. (Eds.) **Student Modelling: The Key to Individualized Knowledge-Based Instruction**, Springer, Berlin. p. 295-352, 1994.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.
- TRIP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Universidade de Murdoch**. 2005.
- VICARI, R. M.; GLUZ, J. C. An Intelligent Tutoring System (ITS) View on AOSE. **International Journal of Agent-Oriented Software Engineering**, v. 1, p. 295-333, 2007.
- VICARI, R. M.; VERDIN, R.; JAQUES, P. (Org.). **Agent-Based Tutoring Systems by Cognitive and Affective Modeling**. New York, NY: IGI Global, 2008.
- W3C. **OWL 2 Web Ontology Language Structural Specification and Functional –Style Syntax (Second Edition)**. W3C Recommendation, 11 Dec., 2012.
- WEERASINGHE, A.; DIMITROVA, V.; LAU, L.; MITROVIC, A. (Chairs) **Proceedings of 1st International Workshop on Intelligent Mentoring Systems (IMS-2016) – International Conference of Intelligent Tutoring Systems (ITS-2016)**, 2016.
- WOOLDRIDGE, M. **Na Introduction to Multiagent Systems**. 2nd Ed. John Wiley& Sons, 2009.