



APLICAÇÃO MÓVEL VOLTADA AO TREINAMENTO UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS (RBC)

LIMA, Claudinei de¹; PADILHA, Renata Junges²; CHICON, Patricia Mariotto
Mozzaquatro³; ANTONIAZZI, Rodrigo Luiz⁴

Resumo: A pesquisa aqui apresentada aborda um estudo sobre a situação que pode ser definida como um conjunto de características do contexto que são invariáveis em um determinado intervalo de tempo. O termo consciência situacional se originou na prática da pilotagem de aviões, dos caças de força Aérea dos Estados Unidos. A consciência situacional tem a capacidade de estar ciente do próprio ambiente, do que se passa ao seu redor e identificar ameaças em potencial, situações perigosas e compreender como as ações terão impacto tanto agora como num futuro mais próximo. O raciocínio baseado em casos(RBC) que é uma técnica que busca solucionar novos problemas adaptando soluções utilizadas anteriormente. O raciocínio baseado em casos (RBC) possui os quatro seguintes processos: primeiramente recuperar o caso ou casos mais semelhante. Em segundo reutilizar a informação e conhecimento, nesse caso, para resolver o problema. Em terceiro rever a solução proposta. E em quarto Manter as partes desta experiência para ser útil para a futura resolução de problemas. O reconhecimento da atividade humana é uma área de pesquisa com objetivo capturar as informações do usuário e do ambiente em que se encontra através de vários sensores diferentes. A escolha do tema justifica-se na aquisição de conhecimento e material para a elaboração de uma futura dissertação. Quanto a classificação descreve-se a pesquisa como bibliográfica, onde foi realizado um estudo teórico sobre as áreas citadas, para que fosse desenvolva-se uma proposta de aplicação móvel que auxiliasse o utilizador a realizar seus treinamentos.

Palavras- Chave: Raciocínio Baseado em Casos. Computação Móvel. Contexto.

Abstract: The study presented here addresses a study of the situation can be defined as a set of background characteristics that are invariable over a specific period of time. The term situational awareness originated in the practice of flying aircraft, the US Air Force fighters. Situational awareness is the ability to be aware of the environment itself, of what is happening around you and identify potential threats, dangerous situations and understand how actions will impact both now and in the near future. The case-based reasoning (CBR) is a technique which seeks to solve new problems by adapting solutions previously used. The case-based reasoning (CBR) has the following four processes: first retrieve the most similar case or cases. In the second reuse information and knowledge, in this case, to solve the problem. Third review the proposed solution. And fourth Keep parts of this experience to be useful for future problem solving. The recognition of human activity is a research area in order to capture user

¹ Egresso do Curso de Ciência da Computação , Unicruz. E-mail: claulima@unicruz.edu.br

² Egressa do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. E-mail: repadilha@unicruz.edu.br

³ Professora do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. E-mail: pmozzaquatro@unicruz.edu.br

⁴ Professor do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. E-mail: rantoniazzi@unicruz.edu.br



information and the environment in which it is through several different sensors. The choice of theme justified the acquisition of knowledge and material for the preparation of a future dissertation. The classification describes the research as literature, where we conducted a theoretical study of the areas mentioned, that it should develop is a mobile application proposal which would help the user to perform their training

Keywords: Case-Based Reasoning. Mobile Computing. Context.

INTRODUÇÃO

Racional é uma pessoa que tem raciocínio, que pensa antes de tomar uma atitude (Dicionário, 2016). A tomada de decisão é o processo cognitivo onde se escolhe uma ação dentre vários outras tendo como base cenários variados, ambientes, análises e fatores para um problema de uma situação (NUNES, 2016)

De acordo com Carvalho (2015) o conceito de Inteligência Artificial (AI) é o campo de estudo da ciência da computação que persegue o objetivo de fazer um computador raciocinar de maneira semelhante aos seres humanos. Podemos definir Inteligência Artificial como sistemas que pensem e atuem como os humanos de forma racional. Um sistema que é racional “faz tudo certo”, com os dados que tem (Gomes, 2011).

Iara et al. (2010), definem o contexto como toda informação que possa ser considerada importante para uma aplicação e que pode ser obtida por si mesma, podendo reportar-se a informações como: comportamentais (perfil do usuário), ambientais (recursos físicos) ou funcionais (recursos lógicos).

A situação pode ser definida como um conjunto de características do contexto que não variam em um determinado período de tempo (Machado et al., 2013). A situação é um conceito subjetivo, sua definição depende de sensores em um sistema atual, que decide contextos disponíveis usados para um fim específico como: o meio ambiente em que funciona o sistema, determinando o conhecimento do domínio a ser aplicado (Ye et al., 2012).

Conforme Abel (2016), caso é o que representa o conhecimento associado a uma determinada situação. A base de casos é uma biblioteca que contém situações passadas e as suas soluções (Dalfavo, 2015). Para tornar a busca por situações semelhantes mais rápida e fácil é necessário que as situações sejam indexadas de modo organizado. O esquema de indexação percorre a base de casos e se baseia em ligações entre diferentes situações facilitando a sua busca (Nwiabu, 2012).



Endsley (1996) descreve a Percepção como o primeiro nível da consciência situacional e ela é fundamental pois sem a percepção, as chances de desorientação aumentam drasticamente. A compreensão é o segundo nível do SA, é onde a compreensão da situação é baseada em uma síntese de elementos desconexos do primeiro nível da consciência situacional e vai além de simplesmente ter ciência dos elementos que estão presentes, para incluir um entendimento da importância desses elementos, leva-se em conta as próprias metas (Endley, 1996). A projeção é o mais alto nível da consciência situacional, a capacidade de prognosticar dinamicamente eventos futuros (Endley, 2003).

O RBC é uma técnica que busca solucionar novos problemas adaptando soluções já utilizadas anteriormente [Von, 2004]. Nwiabu (2012), complementam dizendo que a ideia básica do RBC é de resolver os novos problemas, comparando-os a problemas já resolvidos.

Nwiabu (2012) diz que a razão para a recuperar uma situação é para extrair a situação passada mais semelhante na base de casos de forma que a mesma seja mais relevante para a situação atual.

A similaridade é um dos pontos mais importantes do raciocínio baseado em caso porque é a partir dela que todo o processo de raciocínio que fundamenta esta técnica torna-se viável (Minella, 2003). Pelo motivo dos problemas passados serem diferentes do problema atual, a solução passada usualmente são adaptadas para solucionar novos problemas (Parma, 2004; Santos, 2004). A definição de medidas de similaridade adequadas é uma das tarefas mais difíceis no desenvolvimento de aplicações de RBC.

Conforme Zhang and Sawchuk (2013) o Reconhecimento da Atividade Humana é uma área de pesquisa em expansão que tem como objetivo capturar as informações do usuário e do ambiente em que se encontra através de vários sensores diferentes (Davies et al., 2008). Cada dia que passa o monitoramento torna-se mais necessário na vida de um usuário como para fins de saúde quanto para fins pessoais onde o usuário terá informações de uma forma não intrusiva onde irá informar se o mesmo está podendo ter uma vida normal ou apenas obter um histórico de suas atividades durante o dia. A possibilidade de reconhecer as atividades de um indivíduo e poder armazenar é essencial para determinar a evolução e o nível de atividade de um usuário (KARANTONIS et al., 2006).

Algumas pessoas treinam sem acompanhamento de um profissional sendo nas academias ou em sua própria casa e dessa maneira muitas vezes acabam realizando um treinamento ineficaz ou até mesmo se machucando durante o mesmo. Como solução para o



problema aqui apresentado aponta-se a utilização de técnicas computacionais como o raciocínio baseado em casos.

O objetivo deste artigo é o desenvolvimento de uma proposta de um aplicação móvel que auxilie o seu utilizador a realizar seus exercícios de forma correta seguindo seu objetivo de treinamento (ganhar massa muscular, definição, explosão ou emagrecer). A aplicação irá moldar o treinamento levando em consideração o objetivo de treinamento do utilizador, os grupos musculares envolvidos, a quantidade de vezes que o utilizador irá treinar levando também em consideração os treinos já realizados anteriormente fazendo assim uma evolução do treino anterior.

RACIONAL E TOMADA DE DECISÃO

Racional é uma pessoa que tem raciocínio, que pensa antes de tomar uma atitude (DICIONÁRIO, 2016).

O termo racional foi originado do latim "rationalis" e esse termo é utilizado para caracterizar alguém que faz uso da razão, que tem a capacidade de raciocinar, que é razoável que está conforme a razão. Racional é o ser que pensa, que age conforme a razão, que raciocina. Racional serve para descrever um ser humano e desse modo é uma característica que separa os seres humanos dos animais (SIGNIFICADOS, 2016).

Em 1947 Herbert Simon, com o objetivo de demonstrar o comportamento humano nas organizações ele lançou um livro que foi chamado de Comportamento Administrativo e através desse livro iniciava a teoria das decisões Chiavenato (2003). A tomada de decisão é o processo cognitivo onde se escolhe uma ação dentre vários outras tendo como base cenários variados, ambientes, análises e fatores para um problema de uma situação (NUNES, 2016).

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Harasim (2015), inteligência Artificial (AI) é uma área da ciência da computação com o objetivo de fazer os computadores se comportarem e pensarem como os seres humanos. E esse termo teve origem em 1956 pelo pesquisador John Mc Carthy no Massachusetts Institute of Technology (MIT).



De acordo com Carvalho (2015) o conceito de Inteligência Artificial (AI) é o campo de estudo da ciência da computação que persegue o objetivo de fazer um computador raciocinar de maneira semelhante aos seres humanos. Podemos definir Inteligência Artificial como sistemas que pensem e atuem como os humanos de forma racional. Um sistema que é racional “faz tudo certo”, com os dados que tem (GOMES, 2011).

Segundo Coppin (2010), aprendizado está diretamente relacionado com a inteligência, pois realmente se um sistema é capaz de aprender a exercer determinada tarefa então desta forma pode ser chamado de inteligente. Na ciência da computação, a aprendizagem de máquina é o processo pelo qual o computador aprende a aperfeiçoar o seu desempenho a partir de exemplos ou observações. Dois outros tipos muito comuns de aprendizagem de máquina são: supervisionado e não supervisionado (GRUNITZKI, 2014).

O contexto é qualquer informação que seja considerada relevantes para uma interação e que possa ser empregada para definir características a uma situação entre pessoa, lugar ou objeto (NAZÁRIO, 2012).

Iara et al. (2010), complementa dizendo que a definição de contexto é toda informação que possa ser considerada importante para uma aplicação e que pode ser obtida por si mesma, podendo reportar-se a informações como: comportamentais (perfil do usuário), ambientais (recursos físicos) ou funcionais (recursos lógicos).

Situação pode ser definida como um conjunto de características do contexto que são invariáveis em um determinado intervalo de tempo (MACHADO et al., 2013). A situação pode ser determinada através da coleta de contextos relevantes, descobrindo correlações significativas entre eles, e nomear eles com um nome que o descreva. O nome descritivo pode ser chamado de uma definição descritiva de uma situação, que é sobre como um ser humano define um estado de coisas na realidade. A expressão lógica de predicados de contexto correlacionados é chamado de especificação lógica de uma situação. Com estes dois, uma situação preenche os dados do sensor e aplicações. Os dados dos sensores são captados sobre uma determinada situação, avaliando sua especificação, e esta situação irá desencadear aplicações que correspondem ao seu nome descritivo. Um aplicativo pode ser definido para essa situação; como por exemplo, ajustar o volume do som da música de um ambiente. Em um certo momento, se a entrada de dados de sensores de posicionamento e interação satisfizer as condições desta situação, o comportamento do aplicativo associado a esta situação vai ser executado automaticamente (LAMAS et al., 2008).



CONSCIÊNCIA DA SITUAÇÃO

Mica Endsley desenvolveu a consciência situacional na década de 90, com o objetivo de aumentar a segurança em sistemas completos, como controles de tráfego aéreo, energia nuclear e outros. O termo consciência situacional se originou na prática da pilotagem de aviões, dos caças de força Aérea dos Estados Unidos (Ou.S. Air Force - USAF) e a consciência situacional era um fator decisivo para os combates no ar chamado de “ace fator” (Endsley, 2003). Mais tarde o seu conceito seria adorado em ambientes complexos (NWIABU, 2012).

Percepção da situação é a percepção dos elementos no ambiente dentro de um período de tempo e espaço, a compreensão do seu significado, e a projeção de sua condição no futuro próximo (ENDSLEY, 1995, 1998, 2000; NWIABU, 2012).

Consciência da situação é a capacidade de um dispositivo para capturar e analisar a relação entre vários contextos e ações durante um período de tempo (WANG, 2009).

A consciência situacional tem a capacidade de estar ciente do próprio ambiente, do que se passa ao seu redor e identificar ameaças em potencial, situações perigosas e compreender como as ações terão impacto tanto agora como num futuro mais próximo (STEWART, 2012).

RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS RBC

De acordo com Vitorino (2009), o estudo sobre as técnicas baseadas em raciocínio baseado em caso teve início no trabalho do grupo de Roger Schank no final da década de 70 na Universidade de Yale. Janet Kolodner criou no início da década de 80 o primeiro sistema de raciocínio baseado em caso chamado de Cyrus, e sua base era o modelo de Schank de memória dinâmica, e com isso servindo também como base para sistemas posteriores RBC.

O RBC é uma técnica que busca solucionar novos problemas adaptando soluções já utilizadas anteriormente (Von, 2004). Nwiabu (2012), complementam dizendo que a ideia básica do RBC é de resolver os novos problemas, comparando-os a problemas já resolvidos.

Raciocínio baseado em caso (RBC) é uma técnica de aprendizagem de máquina, que visa resolver um problema novo (caso) usando um banco de dados (caso-base) de problemas antigos (casos). Então, isso depende de experiências anteriores (VITORINO, 2009).



CASOS E BASE DE CASOS

Weber (1997) descreve o caso como uma entidade computacional onde as experiências são representadas e manipuladas dentro do contexto de um sistema de raciocínio baseado em caso, e um caso pode assumir diferentes formas de representação.

Conforme Abel (2016), caso é o que representa o conhecimento associado a uma determinada situação.

O caso representa uma experiência ou uma interpretação de uma experiência (NWIABU, 2012).

A base de casos é uma biblioteca que contém situações passadas e as suas soluções (DALFOVO, 2015).

A base de casos é um conjunto de casos e os procedimentos de acesso a esses casos. A comparação é efetuada através da avaliação da similaridade entre o novo problema com os problemas e soluções contidos na base de casos (NWIABU, 2012).

A Figura 1 mostra o ciclo de funcionamento de um sistema RBC.

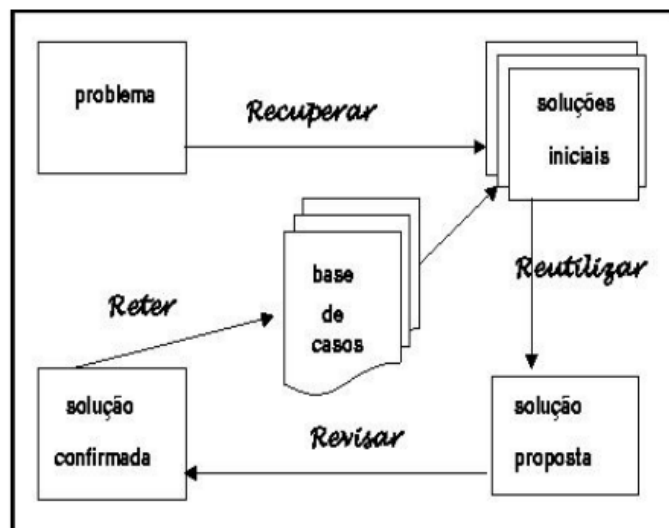


Figura 1 - O ciclo de funcionamento de um sistema RBC Fonte:

<http://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/trabaluno/IA20022AugMarc.pdf>

Conforme apresentado na (Figura 1), recuperação: ao apresentar um novo problema é feita uma recuperação a onde o sistema verifica na base de casos os problemas anteriores mais parecidos ao atual. Isto é feito a partir do reconhecimento dos atributos que são mais semelhante entre os casos. Reutilização: após o caso recuperado, é feita a reutilização da



solução associada àquele caso. De forma geral a solução do caso recuperado é transferida ao novo problema diretamente como sua solução. Revisão: quando a solução não pode ser aplicada diretamente no novo problema ocorre a revisão, onde o sistema faz uma avaliação das diferenças entre os problemas (do atual e do recuperado), quais as partes do caso recuperado são parecidos ao caso novo e podem ser transferidas adaptando assim a solução do caso recuperado da base à solução do novo caso. Retenção: é o processo de armazenar o novo caso e sua respectiva solução para futuras recuperações. O sistema irá decidir qual informação armazenar e de que forma, (CASTOLDI, 2002; WANGENHEIM, 2003; ROCHA, 2004).

Para sistema de raciocínio baseado em casos é necessário inicialmente utilizar soluções que já foram aplicadas anteriormente com sucesso e definir quais das experiências mais se compara ao problema atual. É necessário que estas experiências anteriores sejam analisadas e armazenadas de maneira organizada. O sistema de raciocínio baseado em casos (RBC) é responsável por executar pesquisas nestas experiências anteriores já armazenadas e verificar se existem casos que são parecidos, que possuam as características do problema atual, podendo encontrar um ou vários casos, que serão utilizados para chegar a solução mais adequada do problema. O sistema é capaz de encontrar partes de casos que não sejam oportunos ao problema, criando um novo caso para uso futuro (FERNANDES, 2003).

Segundo Sebestyénová (2007), o raciocínio baseado em casos (RBC) possui os quatro seguintes processos: I - Recuperar o caso ou casos mais semelhante. II - Reutilize a informação e conhecimento, nesse caso, para resolver o problema. III - Rever a solução proposta. IV - Manter as partes desta experiência para ser útil para a futura resolução de problemas.

PROPOSTA

A proposta para esse trabalho é o desenvolvimento de uma aplicação móvel que auxilie o seu utilizador a realizar seus exercícios de forma correta seguindo seu objetivo de treinamento (ganhar massa muscular, definição, explosão ou emagrecer).

A aplicação irá moldar o treinamento levando em consideração o objetivo de treinamento do utilizador, os grupos musculares envolvidos, a quantidade de vezes que o utilizador irá treinar e como próximo passo a aplicação irá solicitar ao utilizador que confirme os aparelhos disponíveis no ambiente de treinamento. A partir de desses passos já terem sido completados a aplicação irá gerar os treinamentos com os devidos exercícios seus pesos e



repetições. E onde entra o raciocínio baseado em casos e o reconhecimento da atividade humana nisso?

Ele entra na alternância dos treinamentos trocando de tempos em tempos os exercícios seus pesos e repetições para fim que os músculos do utilizador não acostumem e parem de responder aos exercícios, mas sim continuem respondendo e evoluindo no objetivo idealizado pelo utilizador.

A aplicação conta com um banco de dados onde são armazenadas todas informações do mesmo como: usuários, treinamentos, exercícios, grupos musculares e um histórico de evoluções dos utilizadores. A Figura 2 mostra o exemplo da Interação com o utilizador

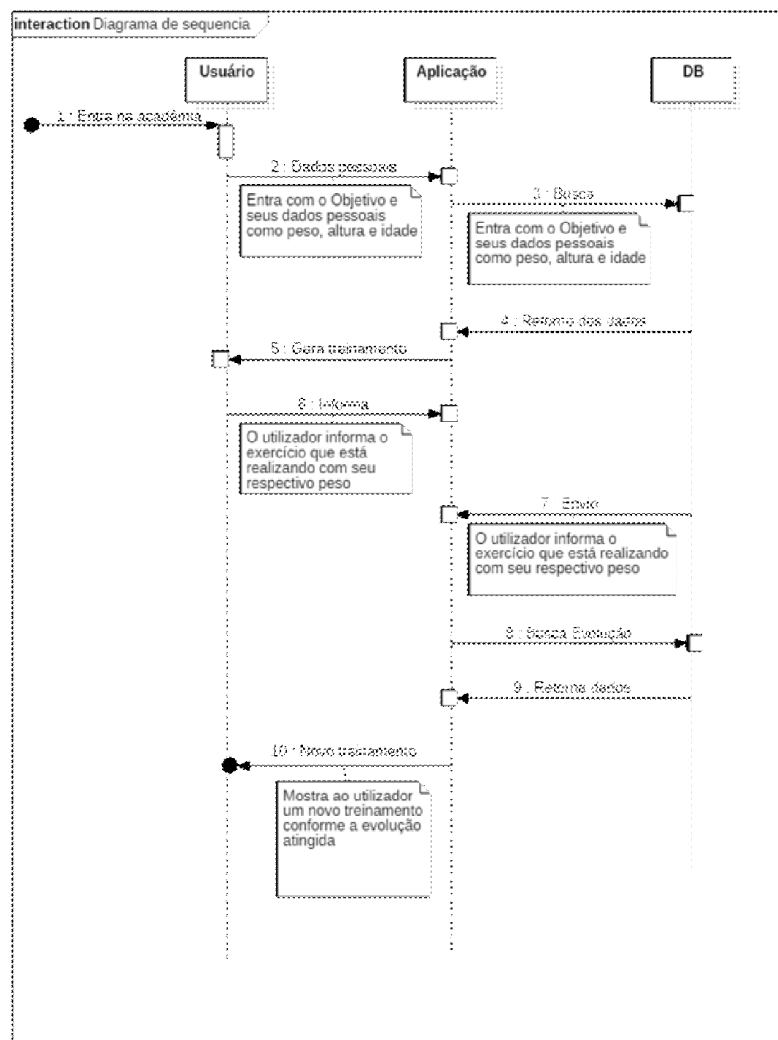


Figura 2 - Diagrama de sequência
Fonte: Elaborado pelo autor

Na (Figura 2) é apresentado um diagrama de sequência que mostra como o utilizador utiliza a aplicação. O utilizador está em seu ambiente de treinamento que pode ser uma



academia ou em sua própria casa onde existem determinados tipo de equipamentos para a realização do treinamento. O utilizador escolhe na aplicação o seu objetivo de treinamento que é ganhar massa muscular, após isso a aplicação irá solicitar ao utilizador que confirme os equipamentos presentes no ambiente. Depois desse passo o sistema irá gerar um treinamento completo conforme os aparelhos disponíveis.

O sistema irá descrever em detalhes de como realizar o treinamento como se o utilizador deve executar 4 sessões de 8 repetições ou 3 sessões até a exaustão. O utilizador adiciona os pesos que suportou (média de peso) seguindo as sugestões da aplicação.

Após isso a aplicação adiciona todas esses dados no banco de dados e os vai modificando conforme as atividades do utilizador e dessa maneira vai construindo os casos para posterior utilização como a projeção e a recomendação treinamentos alternados levando em consideração os casos anteriores e assim gerando uma evolução nos treinamentos.

CONCLUSÃO

A pesquisa aqui apresentada teve como principal objetivo fornecer um material aprofundado sobre o que é ser racional, processo decisório, tomada de decisão, inteligência artificial, aprendizado de máquina, situação, consciência situacional, casos, base de casos, indexação, percepção, compreensão, projeção, similaridade, problemas na avaliação da similaridade, adaptação, aprendizado, ciclo de funcionamento do RBC. Neste trabalho é descrito a pesquisa sobre o raciocínio baseado em caso como funciona sua percepção e compreensão dos casos atuais e como projeta uma solução futura baseado nos casos similares já existentes em sua base de casos. Foi citados diversos conceitos de forma ascendente para que pudesse ser mais fácil compreendido a o trabalho aqui apresentado. E como foco principal deste trabalho é o desenvolvimento de uma aplicação móvel que auxilie o seu utilizador a realizar seus exercícios utilizando o raciocínio baseado em casos (RBC) que é uma técnica que busca solucionar novos problemas adaptando soluções utilizadas anteriormente. Para que pudesse ser realizado esse trabalho muitas pesquisas foram realizadas onde encontrei materiais bem interessantes que contribuirão muito para que se fosse possível desenvolver este artigo. Com o decorrer dessa pesquisa me foi agregado muito conhecimento e foi um assunto que me interessou muito e por esse motivo pretendo continuar a pesquisar sobre estes



assuntos e futuramente contribuir ainda mais para outros pesquisadores que também terão interesse nesse assunto.

REFERÊNCIAS

ABEL, Mara. **Um estudo Raciocínio baseado em caso**, 2016. Disponível <http://www.romulonunes.pro.br/ia/material/CBR-TI60.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus. 630 p, 2003.

DALFOVO, Oscar et al. **Raciocínio Baseado em Casos utilizando a Dieta do Tipo Sangüíneo**. Inteligência Competitiva - Sistema de Informação Aplicado a Gestão de Negócios, 2015.

Dicionário Informal. Racional. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <http://www.dicionarioinformal.com.br/significado/racional/4257/?set_lang=en>. Acesso: out/2016.

ENDSLEY, Mica R. **Measurement of situation awareness in dynamic systems**. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 37, n. 1, p. 65-84, 1995.

ENDSLEY, Mica R. **Toward a theory of situation awareness in dynamic systems**. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 37, n. 1, p. 32-64, 1995

ENDSLEY, Mica; Jones, William M. **Situation Awareness Information Dominance & Information Warfare**. Logicon Technical Services Inc Dayton Oh, 1997.

ENDSLEY, Mica R. et al.. **A comparative analysis of SAGAT and SART for evaluations of situation awareness**. In: Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting. Sage Publications. p. 82-86, 1998

Endsley, Mica R.; Garland, D. J. **Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review**. **Situation awareness analysis and measurement**, p. 3-32, 2000.

ENDSLEY, Mica R.; Garland, D. J. **Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review**. **Situation awareness analysis and measurement**, p. 3-32, 2000.

ENDSLEY, Mica. **Book preview-Designing for Situation Awareness: An Approach to User-Centered Design**. **Interactions-New York**, v. 10, n. 5, p. 52-54, 2003.



HARASIM, Linda. **Educação Online e as Implicações da Inteligência Artificial**. Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade, v. 24, n. 44, 2015

KARANTONIS, D., NARAYANAN, M., MATHIE, M., Lovell, N. and Celler, B. **Implementation of a real-time human movement classifier using a triaxial accelerometer for ambulatory monitoring**, *Information Technology in Biomedicine*. IEEE Transactions on 10 (1): 156-16, 2006

LAMAS, Anderson Resende et al. **Sistemas de Informação Geográfica Móveis orientados ao contexto: uma abordagem baseada em ontologias de domínios**. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2008). Rio de Janeiro, Brasil: SBC, p. 70-81.

MACHADO, Alencar; LIBRELOTTO, Giovani Rubert; AUGUSTIN, Iara. **Ferramenta para Definição de Contexto pelo Usuário-Final na Programação de Tarefas Clínicas em um Sistema de Saúde Pervasivo**. II Simpósio Brasileiro de Computação Ubíqua e Pervasiva (SBCUP), Belo Horizonte, MG, Brasil, p. 316-32, 2010

MACHADO, Alencar; DE OLIVEIRA, José Palazzo Moreira. **Adaptação apoiada por Composição de Serviços em Ambientes Ubíquos Sensíveis ao Contexto**. Cadernos de Informática, v. 7, n. 1, p. 14-43, 2013

NAZÁRIO, Débora Cabral; DANTAS, Mário Antônio Ribeiro; TODESCO, José Leomar. **Taxonomia das publicações sobre Qualidade de Contexto**. Sustainable Business International Journal, v. 20, n. 20, p. 1-28, 2012.

NWIABU, Nuka et al. **Case-based situation awareness**. In: IEEE International Multi-Disciplinary Conference on Cognitive Methods in Situation Awareness and Decision Support. IEEE, 2012. p. 22-29, 2012.

NUNES, D. **Tomada De Decisões - Perguntas E Respostas**, 2016. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/administracao-artigos/tomada-de-decisoes-perguntas-e-respostas-834081.html>>. Acesso em: 4 jul.

PARMA, Gustavo Guimarães. **Sistema de gerenciamento de redes baseado em conhecimento**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, 2004.

SANTOS, Fabio José Justo dos. **Sistema de Gerenciamento de Redes baseado em Conhecimento**. Monografia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004

SEBESTYÉNOVÁ, Jolana. **Case-based reasoning in agent-based decision support system**. Acta Polytechnica Hungarica, v. 4, n. 1, p. 127-138, 2007. Disponível em: <https://uni-obuda.hu/journal/Sebestyenova_9.pdf>. Acesso em: 20 out.

Significado de Racional, 2016. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/racional/>> . Acesso em: 28 set.



ZHANG, M. and Sawchuk, A. **Human daily activity recognition with sparse representation using wearable sensors**, Biomedical and Health Informatics, IEEE Journal of 17 (3): 553-560, 2013.