













considera o nível de conhecimento do estudante enquanto não houver nível de desempenho identificado, pois quando o desempenho é reconhecido ele compreenderá o resultado como um reflexo de alguma situação em que o aluno se encontra, presumindo que o aluno está com dificuldades ou não na disciplina.

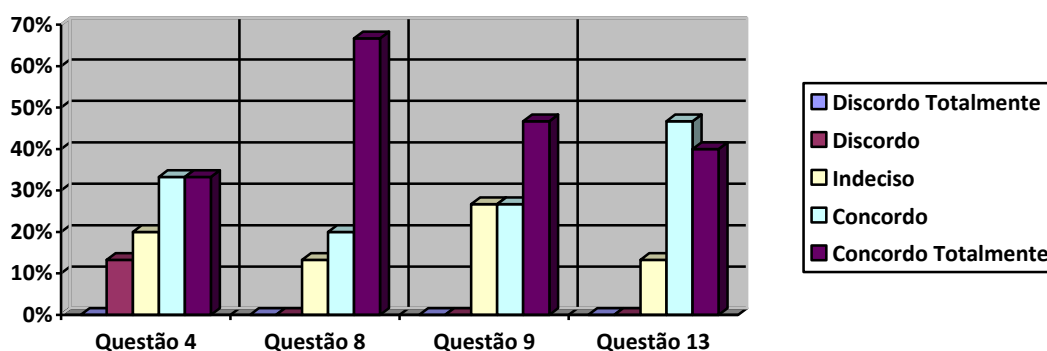
As bases de conhecimentos do agente contemplam três tipos de perfis: conhecimento básico e baixo desempenho, conhecimento intermediário e bom desempenho, conhecimento avançado e excelente desempenho. Assim, o Ubibot consegue auxiliar um estudante classificado com baixo desempenho ou com conhecimento básico, por intermédio da mesma base de conhecimento, uma vez que o agente considera cada contexto em momentos diferentes.

#### 4. Socialização e Testes

A fim de averiguar o impacto desta proposta, o agente foi socializado com uma turma de quinze estudantes, todos devidamente matriculados na disciplina de Engenharia de Software. Nenhum desses alunos havia cursado essa disciplina anteriormente. A proposta era analisar as percepções dos estudantes quanto aos auxílios realizados pelo agente. Assim, os pesquisadores deste artigo apresentaram o sistema, a proposta da pesquisa e incentivaram os participantes a utilizar o máximo possível o agente para resolver suas dúvidas relacionadas aos conteúdos e atividades da disciplina.

Os participantes utilizaram o agente por um período de cinco semanas. Acredita-se que esse período foi suficiente, dado que ele contempla mais de um tópico do conteúdo e é considerável para os alunos se acostumarem com o sistema. Depois desse íterim, os pesquisadores aplicaram um questionário para aferir se o agente conseguiu desempenhar suas atividades de maneira satisfatória. O questionário aplicado encontra-se disponível no seguinte endereço: <<https://goo.gl/yZPC5H>>. Ele contém dezesseis questões, sendo quinze de múltipla escolha que utilizam a escala Likert e uma descritiva. Do total de questões, as principais estão expostas na Figura 2.

Figura 2 - Questões fundamentais



Fonte: Desenvolvido pelos autores

Ao serem questionados sobre as sugestões e suporte realizado pelo agente, 33,3% dos entrevistados concordaram totalmente, evidenciando que o agente ofereceu sugestões claras; 33,3% concordaram em parte, 20% destacou que ficou indeciso e 13% discordaram. É importante enfatizar que os 13,3% que discordaram em parte, não realizaram todas as atividades existentes na disciplina. Assim, presume-se que os

mesmos esperavam mais do agente e possivelmente acreditaram que o agente poderia resolver situações adversas. A primeira coluna do gráfico apresenta tais resultados.

A oitava questão buscou descobrir se as informações apresentadas pelo agente são úteis. Por meio das respostas, pôde ser mensurado e demonstrado que a maioria dos avaliadores considerou as informações úteis, uma vez que 66,7% concordaram totalmente e 20% concordaram parcialmente. Todavia, 13,3% discordaram que ficaram indecisos. O resultado associado à incerteza pode ser alusivo com as bases de conhecimento, pois as mesmas não contemplaram alguns pares conversacionais fora da área, como questões associadas a tempo, dia da semana, etc.

A nona questão teve o objetivo de verificar se os estudantes acreditaram que os auxílios pedagógicos do agente foram realizados conforme os contextos de nível de conhecimento e nível de desempenho. Constatou-se que 46,7% concordaram totalmente, 26,7% concordaram em parte. Os resultados constatarem que os avaliadores admitiram que as informações foram apresentadas de acordo com o perfil de cada usuário. Ainda, por meio dela, percebe-se que alguns estudantes ficaram indecisos (26,7%). Essa resposta talvez seja decorrente do fato que os estudantes não eram informados sobre a alteração de contexto e em momento algum sabiam a qual contexto pertenciam. Portanto, é plausível supor que esses estudantes não souberam responder se as respostas eram adequadas ao contexto e tomar uma decisão.

Na décima terceira questão investigou-se o critério de satisfação relativo tanto ao agente quanto ao Moodle. Como efeito constatou-se que 40% dos entrevistados ficaram totalmente satisfeitos, 46,7% declararam que ficaram satisfeitos em parte e 13,3% expressaram indecisão. A opção de indecisão aparece com um valor importante o que pode significar que alguns estudantes podem ter tido outra expectativa do agente. Essa pontuação pode estar relacionada com a tecnologia utilizada no desenvolvimento do agente, a base de conhecimento ou inclusive ao método como o agente foi utilizado pelo estudante.

No geral, os resultados apresentados evidenciam que o agente obteve uma boa aceitação pelos avaliadores. Tais resultados eram esperados, pois ressaltam a importância de se construir ferramentas para apoiar o ensino dos alunos. É importante frisar que a autoria docente também é fundamental, mas por diversos motivos, alguns docentes não conseguem arranjar tempo para desenvolver tais ferramentas e ainda existem aqueles que não possuem conhecimentos técnicos. Assim, torna-se cada vez mais importante que pesquisadores de áreas relacionadas à Ciência da Computação desenvolvam tais recursos. Ressalta-se que os resultados apresentados nesta seção são fragmentos de uma investigação derivada de um trabalho de conclusão de curso.

## 5. Considerações Finais

Vive-se um período em que os computadores popularizam vigorosamente a atual sociedade. Tais dispositivos estão cada vez mais integrados no dia a dia dos seres humanos. T tamanha integração contribui com o surgimento de iniciativas para fazer com que eles se ajustem às necessidades dos usuários, proporcionando capacidades de identificar informações sobre seus utilizadores e ações benéficas, individualizadas. Desse modo, estudos são realizados para tornar possível a computação ubíqua. Nesse sentido, o âmbito educacional é uma esfera viável de aplicação, uma vez que os



estudantes do século XXI necessitam de suporte tecnológico para seu aprendizado e pesquisas relacionadas à aprendizagem ubíqua demonstram resultados auspiciosos.

Este artigo teve o objetivo de apresentar um agente conversacional que oferece recomendações com um grau de ubiquidade, visto que o mesmo possui recursos para captura e tratamento de contexto e utiliza tecnologia *web responsive* para se adaptar em diferentes interfaces. O Ubibot foi socializado com uma turma de graduandos em Ciência da Computação, com a finalidade de ser testado. Os resultados da avaliação revelam que o agente conseguiu satisfazer seus objetivos, contribuindo com a aprendizagem dos estudantes. Todavia, alguns apontamentos dos estudantes revelam que atualizações são necessárias, como a ampliação do número de bases de conhecimento, tratamento de algumas sentenças de interação, entre outras. Além disso, é importante considerar a realização de novas avaliações, trabalhar com uma interface mais amigável e até mesmo com novas formas de detecção de contexto, como os estilos de aprendizagem do aluno e os dados de navegação do usuário.

## Referências

AGUIAR, E. V. B.; TAROUCO, L. M. R.; REATEGUI, E. B. A construção do conhecimento matemático com engajamento e aprimoramento de habilidades cognitivas apoiada por um agente conversacional. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 10 (2), 2011.

BICKMORE, T. W.; MAUER, D.; BROWN, T. Context awareness in a handheld exercise agent. **Pervasive and Mobile Computing**, v. 4 (1), p. 226-235, 2009.

BICKMORE, T. W.; PFEIFER, L. M.; BYRON, D.; FORSYTHE, S.; HENAULT, L. E.; JACK, B. W.; SILLIMAN, R.; PAASCHE-ORLOW, M. K. Usability of Conversational Agents by Patients with Inadequate Health Literacy: Evidence from Two Clinical Trials. **Journal of Health Communication**, v. 15 (2), p. 197-210, 2010.

DIAS, A. F. M.; CERQUEIRA, G. S.; LINS, L. N. Fatores determinantes da retenção estudantil em um curso de graduação em engenharia de produção. **Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2009.

FERREIRA, L. G. A.; BARBOSA, J. L. V.; GLUZ, J. C.; VICARI, R. UbiGroup: Um Modelo de Recomendação Ubíqua de Conteúdo para Grupos Dinâmicos de Aprendizes. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23 (3), p. 40-55, 2015.

FOSSATTI, M. C.; RABELLO, R. S.; MARCHI, A. C. B. O uso de um chatterbot em AIML como módulo de interface de um Sistema Tutor Inteligente para auxiliar no aprendizado sobre Epilepsia. **Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, SBIE 2011, 2011.

GALAFASSI, F. P.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Análise Crítica das Pesquisas Recentes sobre as Tecnologias de Objetos de Aprendizagem e Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21 (3), 2013.

HSIEH, S.; JANG, Y.; HWANG, G.; CHEN, N. Effects of teaching and learning styles on students' reflection levels for ubiquitous learning. **Computers & Education**, v. 57, 2011.

- HWANG, G.; YANG, T.; TSAI, C.; YANG, S. J.H. A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex science experiments. **Computers & Education**, v. 53 (2), p. 402-413, 2009.
- KRASSMANN, A.; PASCHOAL, L. N.; FALCADE, A.; MEDINA, R. JASPION: Jogo Sérioso Educacional Sensível ao Contexto Integrado ao Ambiente Virtual OpenSim. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, SBIE 2015, 2015.
- KUMAR, R.; ROSÉ, C. P. Architecture for Building Conversational Agents that Support Collaborative Learning. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 4 (1), p. 21-34, 2011.
- LI, M.; OGATA, H.; HOU, B.; UOSAKI, N.; MOURI, K. Context-aware and Personalization Method in Ubiquitous Learning Log System. **Educational Technology & Society**, 16 (3), 362-373, 2013.
- MORAES, S. M. W.; SANTOS, A. L. L.; REDECKER, M. Prototipação de Chatterbots como Método de Aprendizagem em Cursos de Computação: uma experiência em sala de aula. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**, WIE 2016, 2016.
- Ogata, H.; Yano, Y. Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning. **Proceedings of the 2Nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education**, WMTE'04, 2004.
- PASCHOAL, L. N.; CHICON, P. M. M.; FALKEMBACH, G. A. M. Ubibot: um Agente Conversacional Ciente do Contexto de Aprendizagem do Usuário. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 14 (1), 2016a.
- PASCHOAL, L. N.; CHICON, P. M. M.; KRASSMANN, A. L.; BINELO, M. O. Ubibot: Agente Inteligente Consciente do Contexto de Aprendizagem do Usuário Integrado ao Ambiente Moodle. **Anais do XXI Congresso Internacional de Informática Educativa**, TISE, 2016b.
- POSSOBOM, C. C.; MÜLHBEIER, A. R. K.; NUNES, F. B.; CARVALHO, A.; GOMES, R. B.; MEDINA, R. D. Uma Aplicação Dinâmica para Detectar o Nível de Conhecimento do Aluno. **Anais do XXIII Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação**, CINTED, 2004.
- SOUZA, L. S.; MORAES, S. M. W. Construção automática de uma base AIML para Chatbot: um estudo baseado na extração de informações a partir de FAQs. **Anais do Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional**, ENIAC 2015, 2015.
- WAGNER, A.; BARBOSA, J. L. V.; BARBOSA, D. N. F. A model for profile management applied to ubiquitous learning environments. **Expert System with Applications**, v. 41, p. 2023-2034, 2014.
- WALLACE, R. S. "The Anatomy of A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation", <http://www.alicebot.org/anatomy.html>. 2000.