

MAZK: A construção de um ambiente inteligente de aprendizagem

Felipe Z. Canal, Rafael Canal, Vinicius F. Pereira, Viviane Silva, Eliane Pozzebon, Luciana B. Frigo
Universidade Federal de Santa Catarina
Brasil

ABSTRACT

In order to use the benefits brought by technology in the teaching-learning process a virtual environment of educational assistance was built, where members can learn and test their knowledge using materials and questionnaires registered by teachers. Through the association of information, detailed results are obtained, from students and contents and, from this, it is possible to suggest contents of student's interest that are adequate to their performance standard. Accompanying the results, the tutor can evaluate the adaptation of the class to the proposed teaching model, helping to optimize the acquisition of knowledge.

RESUMO

Buscando utilizar os benefícios trazidos pela tecnologia no processo de ensino aprendizagem construiu-se um ambiente virtual de auxílio educacional, no qual os membros podem aprender e testar seus conhecimentos fazendo uso de materiais e questionários cadastrados por professores. Associando as informações, obtém-se análises detalhadas, tanto de desempenho dos estudantes como dos materiais e, a partir disso, pode-se sugerir conteúdos de interesse do aluno que sejam adequados ao seu padrão de desempenho. Acompanhando os resultados, o tutor pode avaliar a adaptação da turma ao modelo de ensino proposto, ajudando a otimizar a obtenção de conhecimento.

DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS E ASSUNTOS

Para o desenvolvimento do projeto, foram utilizadas as linguagens PHP, HTML, CSS e Javascript. O PHP foi utilizado para o processamento das informações do sistema, bem como para o gerenciamento de todas as atividades do usuário. Em paralelo, HTML, CSS e Javascript foram utilizados para conferir um design intuitivo e interatividade nas páginas do sistema. Além disso, foi utilizado o padrão de projeto MVC e uma base de dados MySQL, responsáveis pela organização do software e armazenamento dos dados, respectivamente.

TERMOS GERAIS

Plataforma web, ambiente virtual, automação, ensino-aprendizagem, adaptatividade, interatividade, interface, conectividade, personalização, perfil de usuário, portabilidade, aplicativo, design, software.

Keywords

MAZK, Tutor Inteligente, Inteligência artificial, Aprendizagem adaptativa, Aprendizado colaborativo.

1. INTRODUÇÃO

No contexto atual de uma revolução tecnológica mundial contínua, é inevitável a constante informatização de atividades das mais variadas naturezas. A automação de tarefas corriqueiras e do cotidiano se tornou uma realidade frequente, que facilita a vida de grande parte da população. Levando-se em consideração esse

fenômeno, acredita-se que esses avanços possam ser aplicados no desenvolvimento de ferramentas para o auxílio no âmbito educacional, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais atraente e produtivo.

Leão (1999) caracteriza o sistema educacional tradicional como composto por um professor, com conhecimento amplo sobre determinado assunto e alunos com o objetivo de absorver esse conhecimento, isto é, os conteúdos a serem ensinados por esse paradigma seriam previamente compendiados, sistematizados e incorporados ao acervo cultural transmitido aos alunos. Dessa forma, é o professor que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos. Esse sistema tem sido usado desde os primórdios da humanidade, contudo, viu-se na tecnologia uma maneira, não de substituir o professor, mas sim de auxiliá-lo nessas tarefas.

Por meio do contato com professores de instituições da região, idealizou-se, assim, um sistema que pudesse contribuir no processo de aprendizagem, fazendo com que os alunos dispusessem de um ambiente personalizado para realização de seus estudos enquanto, paralelamente, o professor conseguisse monitorar o andamento dessa prática, obtendo informação necessária para avaliar seu método de ensino e o desempenho dos estudantes. Além de ajudar o aluno a estudar os conteúdos ministrados, o sistema deveria facilitar a avaliação da metodologia utilizada pelo professor, bem como seus resultados.

Assim surgiu o ambiente inteligente de aprendizagem MAZK que, atualmente, além de servir como ferramenta de apoio ao ensino, é uma plataforma web onde o aluno pode encontrar materiais das mais diversas áreas de conhecimento e estudá-los com seus amigos de forma dinâmica e, até mesmo, competitiva, ampliando sua gama de conhecimento tanto dentro do espaço institucional quanto em suas próprias residências.

O MAZK mensura o conhecimento do estudante sobre um tópico e, à medida que realiza determinadas tarefas, o sistema reavalia seus dados adaptando, também, os níveis e conteúdos de aprendizagem sugeridos a ele, apresentando as informações e os testes que são mais apropriados.

2. SISTEMA DE APRENDIZADO ADAPTATIVO E SUAS CARACTERÍSTICAS

De acordo com Weber (1999), o principal problema de sistemas de aprendizado web é que a maioria destes sistemas de aprendizagem são constituídos de uma rede de páginas de texto estático. Para Weber, o grande desafio na época seria o desenvolvimento de sistemas que quebram essa barreira podendo empregar certa interatividade e adaptatividade a atividades de aprendizado na área web. O MAZK é um sistema que, além de atingir esse objetivo, apresenta uma interface clara e simples,

tanto para aluno quanto para professor, possibilitando o acesso de qualquer tipo de dispositivo com conectividade à internet.

Weber (1999) explica que nos sistemas adaptativos as páginas não são estáticas, mas sim geradas de maneira diferenciada para cada usuário, adaptando-se ao estilo e metodologias desses utilizadores. Dessa maneira, o MAZK foi desenvolvido para montar telas dinamicamente, mostrando materiais que seguem o interesse dos usuários baseando-se nos históricos individuais, tornando, assim, a experiência mais fácil e gratificante.

Brusilovsky e Peylo (2003) definem sistemas adaptativos como sistemas que são diferentes para diferentes usuários ou grupos de usuários levando em conta os dados acumulados no seu modelo, diferentemente de sistemas inteligentes, onde são aplicadas técnicas de inteligência artificial para prover maior e melhor suporte aos utilizadores. Seguindo essa definição, o MAZK pode ser categorizado como sistema adaptativo e inteligente simultaneamente, visto que o conteúdo é personalizado de acordo com o perfil de cada estudante, levando em consideração áreas de aprendizagem e nível de conhecimento. Além disso, por intermédio de agentes individuais, pode-se direcionar o utilizador para o ambiente mais adequado.

No desenvolvimento desse ambiente inteligente de aprendizagem foram utilizadas técnicas e padrões atuais de programação visando otimizar desempenho e usabilidade, sem comprometer a segurança do sistema. Com o objetivo de aproveitamento de código, foi utilizada a orientação a objetos. Segundo Dall'Oglio (2003), objetos são estruturas que carregam dados e comportamento próprio que podem trocar mensagens entre si para a formação do sistema. A partir disso, é possível manter uma organização mais adequada do código, agrupando dados e funcionalidades que possuam semelhança ou relacionamento entre si.

Para obter maior organização do sistema, além de padronizá-lo, foi utilizado o padrão de projeto model-view-controller (MVC). A ideia principal desse padrão é fragmentar o desenvolvimento da aplicação em três camadas: model (modelo), view (visualizador) e controller (controlador), onde cada uma dessas camadas têm uma tarefa específica. De acordo com Lotar (2011), o modelo é responsável por gerenciar todos os dados da aplicação, o visualizador gerencia a parte gráfica do sistema e o controlador interpreta os dados vindos do usuário e comanda o funcionamento do modelo e do visualizador. Minetto (2007) defende que a maior vantagem do MVC é a separação entre lógica e apresentação, que favorece o trabalho em equipe. Sendo assim, programador, designer e administrador de banco de dados podem trabalhar de forma simultânea e separadamente, sem impactar negativamente um no trabalho do outro.

2.1 Trabalhos Relacionados

Segundo Vettori e Zaro (2016), o Socrative App é um aplicativo utilizado por professores como instrumento de ensino/aprendizagem, através de dispositivos conectados à internet, como smartphones, tablets e computadores.

Comparando o MAZK com o Socrative, pode-se notar que possuem ideias similares quanto ao fato de serem ferramentas de ensino. As duas plataformas buscam estender o conteúdo aplicado em sala de aula, auxiliando o professor a visualizar como os alunos entendem o que lhes foi apresentado em aula.

Entre as diferenças dos sistemas pode-se destacar que no MAZK os professores têm a possibilidade de criar um material contendo

explicações, exemplos e perguntas, o que permite que mesmo sem o professor os alunos possam lembrar o conteúdo trabalhado em aula e visualizar exemplos do mesmo, diferentemente do Socrative, que permite apenas formas de avaliação. Porém, a principal diferença entre as plataformas está no fato de que o MAZK, como já dito anteriormente, é um sistema adaptativo e inteligente, que direciona materiais para cada usuário de acordo com suas preferências. Além disso, a interface do MAZK está disponível em português e é totalmente gratuita, motivos pelos quais alguns professores começaram a usar, já que o socrative não suporta tal idioma e para desfrutar de todas as suas funcionalidades o professor necessita pagar pelas mesmas.

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO MAZK

O MAZK foi construído com o propósito de aproximar os estudantes das tecnologias educacionais, objetivando facilitar a obtenção de conhecimento dos mesmos. Para isso, inicialmente, o sistema foi idealizado com auxílio de professores, buscando funcionalidades que seriam importantes para a interação deles com os alunos e meios de compartilhar o conhecimento e analisar a absorção desse, bem como de novas habilidades e competências.

Após o estudo inicial, partiu-se do pressuposto de que nem todos os possíveis usuários têm afinidade com tecnologia. Decidiu-se, então, que o sistema deveria ser construído de maneira a facilitar sua utilização para todos os públicos. Para tornar isso possível, foi desenvolvida uma interface simples e intuitiva para poder ser facilmente utilizada pelo mais diversificado público. Levando em consideração também que o aluno tem menos conhecimento que o professor, a interface dele deve ser ainda mais simples, na tentativa de evitar que ele deixe de usar o sistema.

A fim de verificar se essas premissas foram analisadas de forma correta, depois de desenvolvidas as funcionalidades básicas, o MAZK foi aplicado a turmas de graduação e de ensino médio.

Ponderando que os estudantes têm mais facilidade ou afinidade em algumas disciplinas do que em outras, o sistema foi desenvolvido tendo identificadores de conteúdo como base, conseguindo, assim, explorar o perfil de cada usuário de acordo com os conteúdos que ele acessa. Dessa forma, a ferramenta inteligente consegue sugerir materiais, analisar desempenho por área, pontos fortes e fracos, desafiando-os a aprimorarem ainda mais os conhecimentos. Isso se fez aplicando conceitos de ambientes de aprendizagem adaptativas, buscando deixar o sistema dinâmico, adequando-se ao usufruidor.

Para auxiliar na interatividade do sistema, foram utilizados conceitos de inteligência artificial pela aplicação de agentes individuais que acompanham o desempenho do aluno pelas diversas áreas de conhecimento. Esses agentes são responsáveis pela atualização do perfil de seus utilizadores à medida que eles interagem com o sistema, mediante a resposta de questões que, por sua vez, também são analisadas de acordo com suas resoluções. Portanto, para essas atualizações o sistema deve seguir uma lógica de pontuação que faça com que alunos com nível de conhecimento elevado não aumentem muito sua pontuação quando eles acertam a resposta de questões fáceis. Para isso, os agentes individuais, na atualização do perfil dos estudantes, levam em conta, não somente o acerto da questão, mas também seu nível de dificuldade e a experiência de quem a responde.

De acordo com Bechara e Haguenuer (2010), para a implementação de uma aprendizagem adaptativa, é necessário aplicar uma avaliação inicialmente para determinar o estilo do

aprendiz, possibilitando que o ambiente, a partir desse resultado, se adapte às necessidades de cada usuário. Com essa mentalidade, foi empregado um questionário que aparece na tela inicial do aluno no primeiro login. Esse questionário é composto por um determinado número de perguntas que são escolhidas pelo sistema com diferentes níveis de dificuldade e relevância.

Como tentativa de instigar os usuários a utilizarem a ferramenta, foi empregado um ranking de desempenho individual no qual cada aluno possui uma pontuação, de acordo com seus resultados nas interações com o sistema. Esse ranking instiga os usuários, por meio da competitividade, a estudarem mais para alcançar uma posição de destaque no sistema.

Outro atrativo, na visão do professor, é a colaboratividade oferecida no compartilhamento de conteúdos. Uma vez que um professor cadastrar algum conteúdo com visibilidade pública, outro educador pode fazer uso desse em seus materiais, facilitando sua busca sobre temáticas e modelos de ensino.

3.1 Funcionamento

O MAZK foi dividido em dois tipos de acesso com diferentes funcionalidades. Nas subseções seguintes será apresentado o sistema na visão de docente e na de estudante, para melhor esclarecimento dos papéis de cada usuário.

3.1.1 Professor

Para utilizar o sistema, o primeiro passo a ser feito é o cadastro onde o usuário pode selecionar a opção de aluno ou professor. Caso for selecionada a opção de cadastramento como professor, esse passará pela aprovação de um administrador para garantir que esse usuário seja mesmo um professor.

Assim que o cadastro do professor for aprovado, ele receberá um e-mail do sistema notificando-o que já possui permissão para acessar o sistema e, a partir disso, terá acesso a todas as funcionalidades. Após efetuar o login, o professor será direcionado à página inicial do sistema e, por meio desta, poderá realizar ações de cadastro de conteúdos e salas.

O primeiro passo para a montagem de um material é o cadastro de explicações e exemplos. Nessa etapa, devem ser cadastradas explicações com conteúdos teóricos para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem (figura 1). Além disso, podem ser inseridos vídeos, imagens e links. Para finalizar, deve-se selecionar tags identificadoras, a fim de relacionar essa explicação com o restante do material que será inserido posteriormente e a sua privacidade. Se for selecionada a opção privado, essa explicação só será visível para o autor dela, caso contrário, outro professor poderá utilizá-la em seus materiais.

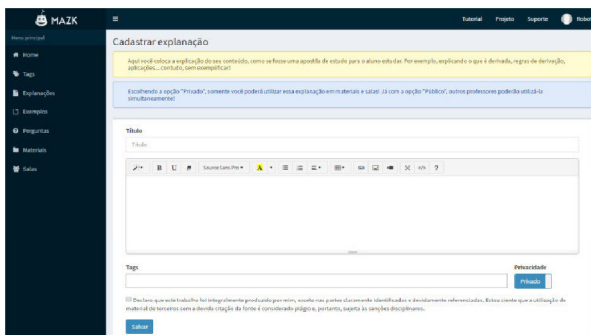


Figura 1. Cadastro de explicação

O cadastro de exemplos é idêntico ao de explicações, a finalidade deste é a separação do conteúdo em si de seus exemplos, visto que cada explicação pode ter a quantidade de exemplos que o professor quiser inserir, ou nenhum, caso o professor não ache necessário.

A inserção de questões, por sua vez, possui certa similaridade com a de explicações e exemplos, conteúdo. É necessário o preenchimento de um campo referente à dificuldade da questão, de acordo com o entendimento do professor, e dos campos de resposta certa e erradas. Para evitar plágio, nessas três etapas de cadastro, é solicitado que o professor selecione um campo declarando que o conteúdo inserido por ele é de autoria própria ou possui devida referência.

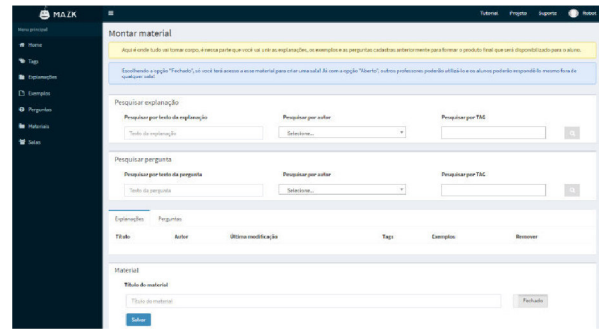


Figura 2. Cadastro de material

Após o cadastro de todo o conteúdo ao qual o professor deseja que o aluno tenha acesso, é necessário que seja feito o agrupamento das explicações, exemplos e perguntas. No MAZK isso é feito através do cadastro de material (figura 2). Nessa etapa, o educador pode pesquisar cada um dos três itens por texto, tags identificadoras e autor. O conteúdo selecionado pode ser de autoria de outros professores, contudo, é necessário, nesse caso, que eles sejam públicos, conforme citado anteriormente no cadastro de cada item. Não existe um número máximo nem mínimo requeridos de questões, explicações e exemplos que podem ser vinculados em cada material, contudo, é necessário que pelo menos um item seja selecionado. Além de selecionar os conteúdos desejados, o professor precisa digitar um título para esse material e escolher seu status. No caso da escolha da opção “Aberto”, esse material será disponibilizado para alunos assim que o professor salvar as alterações. Diferentemente, na escolha da opção “Fechado” esse material só poderá ser utilizado pelo professor na construção de salas.

A partir desse passo, o material do professor já pode ser estudado e respondido pelos alunos, contudo, existe ainda uma opção para sua utilização. O cadastro de sala é uma possibilidade que permite ao professor filtrar o acesso ao seu material, caso julgue necessário (figura 3). No momento em que o professor salva uma sala, o sistema gera um código de acesso que será solicitado ao aluno que deseja interagir naquele ambiente.

Além disso, é possível dividir essa sala em grupos, os quais poderão interagir entre si por meio de um chat. Estando dentro da sala, o professor tem a possibilidade de alterar seu status, nesse caso, o conteúdo é mostrado ou ocultado instantaneamente para todos os presentes, conforme a necessidade.

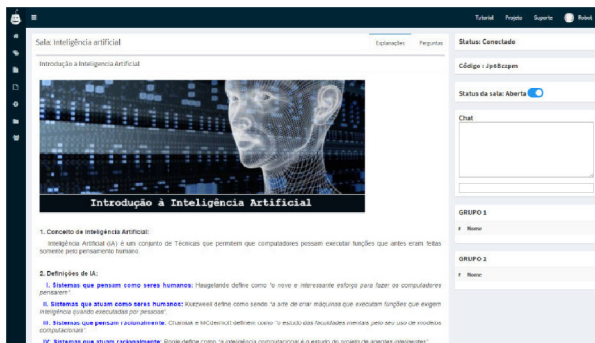


Figura 3. Exemplo de sala

Tal funcionalidade viabiliza ao professor obter o desempenho de cada grupo naquele conteúdo (figura 4), bem como as análises de cada aluno.

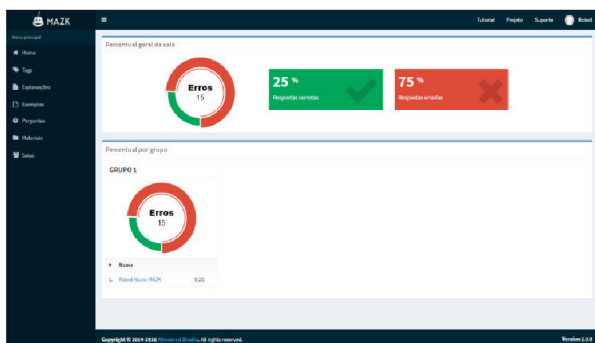


Figura 4. Desempenho da sala

Esse recurso pode ser utilizado pelo professor para analisar as principais dificuldades e necessidades de cada aluno ou grupo, adaptando seu método de ensino para otimizar o aprendizado.

3.1.2 Aluno

O cadastro de aluno, diferentemente do de professor, não precisa passar por aprovação de administrador. Quando o estudante entra pela primeira vez no sistema, um questionário de nivelamento inicial será montado pelo sistema com o objetivo de identificar o conhecimento do aluno e as áreas de maior aderência. A partir disso, o aluno é direcionado à sua tela principal, onde pode ver dados gerais de desempenho, bem como o ranking geral do sistema (figura 5).

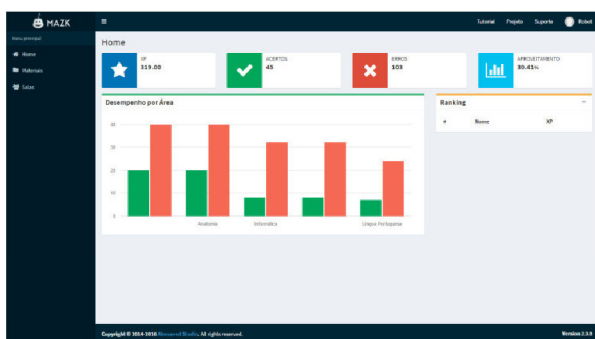


Figura 5. Página inicial do aluno

As funcionalidades direcionadas do aluno no MAZK são relacionadas a acesso a materiais e salas. Acessando a aba “Materiais”, o estudante terá uma série de conteúdos à sua disposição a qualquer momento. O sistema divide esses materiais automaticamente em mais populares, desafiadores e indicados para aquele aluno. Se ainda assim o estudante não encontrar o que está procurando, ele pode realizar uma consulta entre todos os materiais disponíveis no sistema.

Por outro lado, na posse do código informado pelo seu professor, o aluno pode acessar salas e estudar com o diferencial de interações dentro do seu grupo. Ao terminar de responder as perguntas do material é informado seu desempenho, para que ele possa avaliar o que precisa ser estudado com mais cuidado.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Com o sistema disponível, foram realizados alguns testes de aplicação com turmas de alunos de ensino fundamental, médio e superior. Através de relatos, tanto de alunos como de professores, constatou-se que a ferramenta proporciona uma aprendizagem interativa que atrai os alunos por meio de sua adaptatividade, fazendo com que eles se sintam incentivados a aprender sobre os mais diversos assuntos enquanto provê um retorno significativo ao professor, em termos de qualidade do aprendizado. Conforme mencionado por alguns professores, o MAZK é de extrema utilidade em sala de aula por promover aprendizado dinâmico, ser muito fácil de utilizar e fornecer informações de grande importância para a avaliação do método de ensino empregado e de seu resultado.

Ademais, foi citado por alguns dos utilizadores que uma das vantagens do sistema é a portabilidade nele associada, pois visto que se trata de uma plataforma web, os alunos não são restritos à sua utilização no ambiente de ensino tradicional e, dessa forma, podem estudar em casa ou onde lhes for mais conveniente.

Mais que um instrumento de auxílio na aprendizagem, atualmente, o MAZK está sendo utilizado por alguns professores como ferramenta de avaliação, demonstrando eficiência na geração de gráficos de aproveitamento e levantamento de resultados dos alunos, agilizando o trabalho do professor na correção das avaliações.

Com a aplicação do sistema na comunidade acadêmica, surgiram sugestões de funcionalidades a serem implementadas no sistema e, a partir dessas sugestões, algumas áreas do MAZK já foram atualizadas para adaptarem-se às necessidades do público utilizador. Existem, além disso, projetos de ampliação da abrangência do ambiente por meio da utilização de outros tipos de questionários, criação de grupos de estudo e montagem de turmas para realização de outras atividades.

5. CONCLUSÃO

A partir do estudo dos relatos, percebe-se que o MAZK possibilita a construção de competências favoráveis ao educador no processo de trocas e de assimilação do ensino aprendizagem, agindo como facilitador do processo. É um instrumento que pode ser utilizado com a finalidade de instigar a interação dos estudantes perante as aulas ministradas pelo professor, sendo possível a aplicação dos conhecimentos adquiridos por meio de atividades mais interativas. Torna-se possível, então, a concretização e a idealização dos objetivos propostos pelo professor, facilitando o entendimento dos conceitos.

Pode-se afirmar que o sistema é uma ferramenta mediadora, pois é entendida como um meio interdisciplinar, podendo ser utilizada em diversas áreas. As aplicações feitas comprovam a sua eficácia nos resultados obtidos em ambiente escolar, pois além de ajudar o professor a analisar as dificuldades dos alunos e se adaptar a elas, ele desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes, sempre facilitando o entendimento do processo como um todo.

Partindo dessa perspectiva, percebe-se que o MAZK auxilia na adaptação da didática proposta pelo professor, independente da área de atuação, não só enriquecendo o conhecimento nas instituições, como também ampliando as diversas formas de aprendizagem, levando a proposta para dentro das casas dos envolvidos.

Conclui-se, assim, que o sistema cumpre seus objetivos e postula como uma inovação social, visto que torna mais efetivo e eficiente o aprendizado, tornando a avaliação do professor mais justa para o aluno, pela riqueza dos detalhes apresentados pelo MAZK, gerando valor para a sociedade como um todo.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Bechara, J. J. B. e Haguenaer, C. J. (2010) “Por Uma Aprendizagem Adaptativa Baseada na Plataforma Moodle”, In: Revista EducaOnline.
- [2] Brusilovsky, P. e Peylo, C. (2003). Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. In *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13, páginas 156-169.
- [3] Dall’Oglio, P. (2011), *PHP Programando com Orientação a Objetos*, Novatec Editora LTDA, 3ª edição.
- [4] Leão, D. M. M. (1999). Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista. In *SciELO*, n.107, páginas 187-206.
- [5] Lotar, A. (2011), *Programando com ASP.NET: Aprenda a desenvolver aplicações web utilizando arquitetura MVC*, Novatec Editora LTDA, 1ª edição.
- [6] Minetto, E. L. (2007), *Frameworks para Desenvolvimento em PHP*, Novatec Editora LTDA, 1ª edição.
- [7] Vettori, M. e Zaro, M. A. (2016) “Avaliação do Socrative App como ferramenta auxiliar de ensino para a construção de aprendizagens significativas em uma disciplina de física geral a partir do Peer Instruction”, In: XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- [8] Weber, G. (1999) “Adaptive Learning Systems in the World Wide Web”, In: *CISM International Centre for Mechanical Sciences (Courses and Lectures)*, Vienna.