

Proposta de Simulador de Coordenação de Cursos de Graduação utilizando Indústria e Educação 4.0

Anderson M. Fernandes¹, Edicleia Muniz¹, Rold Junior¹, Eduardo Filgueiras Damasceno¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Caixa Postal 86.300 – Cornélio Procópio – PR - Brasil

anderson@alfaumarama.edu.br,
{edicleiamuniz,damascendo}@utfpr.edu.br, rold.junior@gmail.com

Resumo. *O sucesso de um Curso Superior não está atrelado de forma geral apenas a direção e gestão de uma Instituição de Ensino Superior (IES), mas também da coordenação do curso. O coordenador deve possuir diversas competências, pois deverá responder pelas funções pedagógicas, políticas, gerenciais, institucionais e administrativas. Algumas IES não possuem uma regra, concurso ou base para definir um coordenador, sendo este na maioria das vezes indicado ou selecionado por diversos outros motivos, não priorizando as competências profissionais, já citadas aqui, para atuar nesta área, o que muitas vezes leva ao insucesso do curso. Com o advento da Indústria e da Educação 4.0, propõe-se o estudo sobre a criação de um Simulador de Coordenação 4.0, que servirá de base para treinar e coletar informações, com a ajuda das TICs, sobre as competências de docentes candidatos ao cargo, realizando a análise de dados qualitativos para uma melhor seleção de um coordenador de curso.*

1. Cenário de uso

O profissional conhecido como Coordenador de Curso é um docente que pode ser escolhido através de uma eleição, concurso ou outros métodos para ficar frente ao seu curso, tarefa que requer competências técnicas, científicas e gerenciais (Barbosa & Mendonça, 2016), sendo o responsável pelo seu curso temporariamente e respondendo pedagogicamente, politicamente e administrativamente (Noguez et al., 2016). Este papel começou a ganhar mais importância após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, que mudou o cenário da educação superior no Brasil (Cury, 2016). Para este cargo, as Instituições de Ensino Superior (IES) necessitam de um colaborador que possua conhecimento ou que seja treinado para atingir as necessidades do curso, sabendo gerenciar as diversas demandas deste, assim como criar soluções que sejam necessárias para lidar com os procedimentos acadêmicos, comprometendo-se com a missão, crença e valores da Instituição (Delpino et al., 2008).

Em sua maioria, os coordenadores tornam-se aptos para a sua função durante a atividade de ser coordenador, pois as habilidades necessárias para o cargo vão além do enfoque da sua formação e exercício da docência. Os conhecimentos serão adquiridos na prática, sendo necessário que os dirigentes das IES considerem as cognições e os afetos dos docentes eleitos à consecução de objetivos e metas para o cargo (Kanan & Zanelli, 2011). O profissional ainda será responsável por funções políticas, gerenciais, administrativas, acadêmicas e institucionais, além de ser cobrado tanto pela IES quanto pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) por conceitos positivos (Canan & Eloy, 2016). Conhecer novas tecnologias, gerenciar docentes do curso, avaliando o processo de contratação, realocação e demissão, ajustando planos de ensino-aprendizagem, adequar a matriz curricular para que esta possa se adaptar às necessidades do mercado de trabalho, são outras características do cargo (Barbosa & Mendonça, 2016).

A falta de conhecimento em uma das competências citadas anteriormente, pode acarretar diversos problemas, como desistência por parte do corpo discente, má qualidade de ensino e até mesmo descredenciamento do curso por mau rendimento no exame ENADE ou avaliações do MEC. A inexistência de uma formação e qualificação para o exercício da função pode ser preocupante e um fator a ser considerado, de acordo com Noguez e Tilmann (2016), sendo este um fator recorrente. Já um coordenador melhor preparado pode colaborar de forma mais satisfatória para a qualidade no ensino superior (Noguez et al., 2016).

Tendo em vista os fatores citados anteriormente, observa-se que existe uma oportunidade de agregar conhecimento ao candidato e realizar uma capacitação, simulando as tarefas de um Coordenador de Curso através de um sistema computacional aliado a Educação e Indústria 4.0, com a utilização de um ambiente colaborativo, vídeo aulas explicativas, fórum de dúvidas, em um ambiente online onde o candidato poderá aprender novas habilidades fazendo, testando possibilidades e tendo feedback avaliativo do software, podendo assim, transformar a experiência de aprendizado. As habilidades que podem ser adquiridas no processo, como liderança, proatividade, representatividade, responsabilidade, estímulo a docentes e discentes, serão valores agregados ao profissional, criando assim um profissional melhor preparado para assumir sua função.

A ferramenta permitirá ao usuário, do nível superior de ensino, conhecer os diversos papéis do cargo ao qual se candidatou, além de poder realizar testes para que o software possa simular o papel do coordenador nos diversos afazeres, como montagem de grade curricular, escolha de professores para cada semestre do curso, definir reuniões docentes, controle de Comissão Própria de Avaliação (CPA), realizar captação, tratar de problemas com discentes, definir calendário de avaliações e eventos pedagógicos, dentre outras que poderão ser configuradas.

Ao final de cada capacitação, será emitido um relatório com uma pontuação geral e por tarefa, sendo que o docente poderá saber quais foram os pontos que necessitam de mais atenção e cuidados. Acredita-se que um sistema como este poderá melhorar consideravelmente o conhecimento dos candidatos, ajudando-o a obter sucesso, diminuindo atritos e problemas institucionais e pedagógicos, principalmente nos casos em que ele nunca assumiu a coordenação de um curso anteriormente.

As técnicas aplicadas no desenvolvimento deste envolverão Aprendizado de Máquina, Desenvolvimento e Programação para Web, Banco de Dados, Administração, Gestão de pessoas, Relações Humanas, dentre outras que fazem parte da Educação 4.

2. Desenvolvimento

O Simulador de Coordenação será desenvolvido utilizando linguagem HTML (*Hypertext Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*), Javascript, JSON (*Javascript Object Notation*), PHP (*Hypertext Preprocessor*), com auxílio do *Framework Front-end Bootstrap*, da biblioteca JavaScript *jQuery* e banco de dados MySQL, todas tecnologias open source. Levando em consideração o avanço tecnológico e a Indústria 4.0, o sistema deverá ser acessível utilizando-se a internet e também por *Notebooks* e *Desktops*, além de aparelhos como *Smartphones* e seus dados armazenados em um servidor na nuvem.

Este deverá contar com diversos módulos, sendo que cada um deverá representar uma área de gerenciamento para capacitação do futuro coordenador. A Figura 1 demonstra essas áreas.

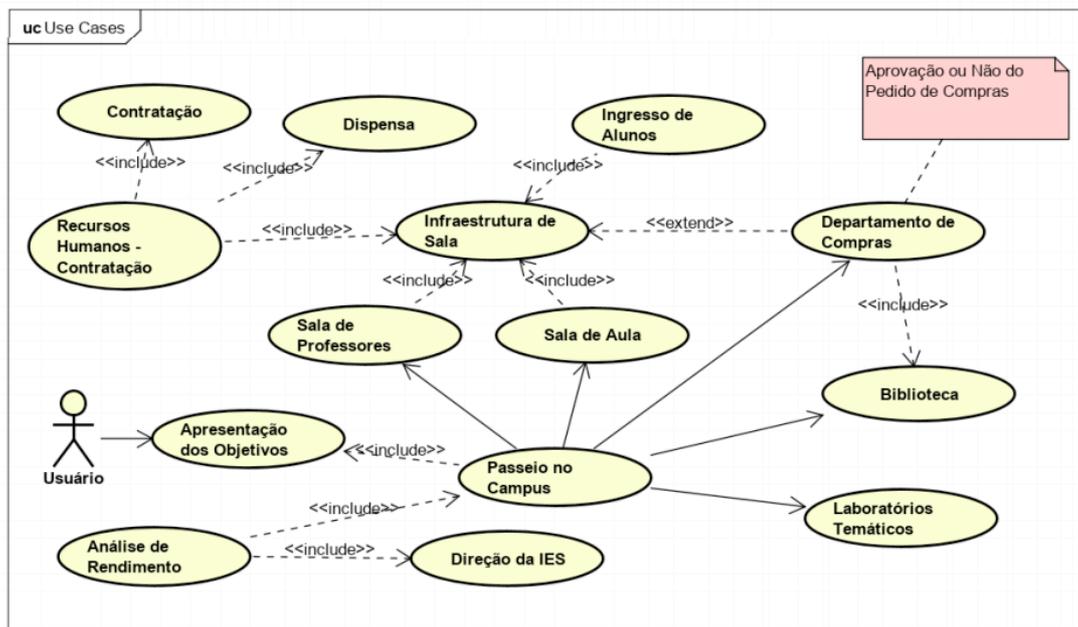


Figura 1 – Caso de uso das fases do Simulador

O simulador contará com uma breve explicação em vídeo de como proceder com a simulação. As tarefas delegadas ao coordenador de curso são muitas, e serão separadas por áreas de gerenciamento, como mostra a Figura 2.

Neste projeto será abordado o Módulo de Gerenciamento de Pessoal, que contará com diversas tarefas, como definição de contratação de demissão de corpo docente, gerenciamento de conflitos com alunos e interpessoais, definição de atividades extracurriculares, relatórios de comissão própria de avaliação, reuniões docentes, cadastrar e editar horário de aulas e agenda de reuniões pedagógicas e administrativas.

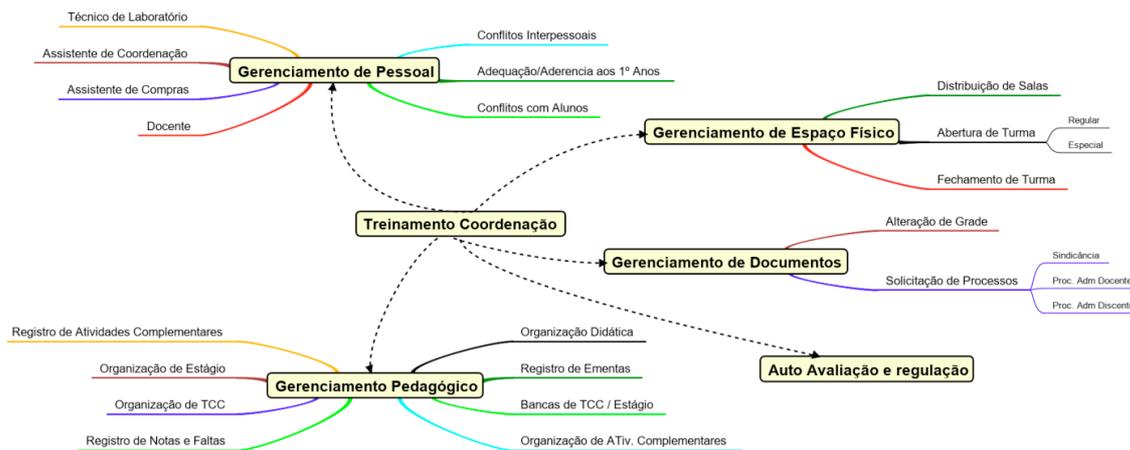


Figura 2 – Elementos do simulador

As fases devem conter conteúdo e tarefas suficientes para treinar e avaliar o candidato em várias habilidades que um coordenador deve possuir, tornando assim o software menos limitado. O Simulador de Coordenação deverá não somente avaliar o docente, mas treiná-lo para assumir um dos cargos mais importantes dentro de uma IES, levando conhecimento ao envolvido para

eliminar muitas das vulnerabilidades que este possa ter, ajudando na conquista de conhecimentos necessários.

Para sanar os problemas citados, deverá ser implementado o uso de agentes inteligentes e autônomos dentro da simulação. Um agente com Inteligência Artificial possibilitará a simulação de raciocínios mais complexos, permitindo que a simulação possa possuir diversos caminhos sem grande esforço de implementação (Gualda, 2019). Esses agentes poderão simular ações de docentes e alunos em uma turma com características diferentes, levando a criação de problemas do mundo real dentro o ambiente, tornando cada simulação única e com um desfecho diferente dependendo das ações tomadas pelo coordenador.

Um dos pontos positivos em se utilizar Agentes Inteligentes se dá pela facilidade de descrever regras mais complexas, podendo ser utilizada uma árvore de decisões para descrever os comportamentos dos elementos que fazem parte da simulação (Vaz et al., 2019). Também devem ser utilizados algoritmos de heurística para descobrir os melhores caminhos a serem seguidos nas tarefas do coordenador, um método que é utilizado para se buscar soluções para problemas mais complexos (Freitas, 2019). Métodos de buscas podem ser utilizados para refinar as soluções, desempenhando assim um papel de busca local, para melhorar soluções que possam se encontradas (Silva, 2012). Uma das técnicas a serem estudadas para esta solução é o *Simulated Annealing*, ou Recozimento simulado, como ficou conhecido no Brasil. Silva (2012) afirma que este nome é dado pela analogia de recozimento físico em sólidos, em que um sólido cristalino é aquecido e, em seguida resfriado lentamente, permitindo assim pequenos aquecimentos durante o resfriamento, permitindo que moléculas alcancem sua configuração de baixa temperatura, formando uma estrutura cristalina, estabelecendo uma conexão entre tipos de comportamentos termodinâmicos para um problema de otimização discreta. A Figura 3 demonstra o exemplo de funcionamento de um algoritmo de Recozimento simulado.

Algoritmo SimulatedAnnealing ()	
01:	INÍCIO
02:	Pegar a solução S, a temperatura inicial T e o fator de temperatura k
03:	melhor ← s;
04:	REPITA ATÉ (que melhor solução ideal, ou o tempo tenha esgotado, ou $T < 0$)
05:	S' ← GerarVizinho(S) /*aqui deve-se escolher um método de vizinhança*/
06:	$\Delta\text{custo} \leftarrow \text{custo}(S') - \text{custo}(S)$;
07:	SE ($\Delta\text{custo} < = 0$) ENTÃO
08:	S ← S';
09:	SENÃO
10:	S ← S' com probabilidade $e^{-\Delta\text{custo}/T}$;
11:	T ← K*T; //redução de T com uma nova temperatura
12:	SE (S < melhor) ENTÃO
13:	melhor ← S;
14:	FIMREPITA
15:	RETORNE S (melhor solução)
16:	FIM

Figura 3 – Algoritmo de *Simulated Annealing* (Silva, 2012)

O Simulador também poderá contar com a ajuda de técnicas de aprendizado, para auxiliar o sistema na aprendizagem, melhorando ainda mais as escolhas das tarefas a serem dadas ao candidato a coordenação. A rede *Perceptron* deve ser uma das técnicas a se estudar, sendo que esta pode realizar cálculos de erros, ajudando nos ajustes de pesos a serem dados a cada fase concluída (Florencio et al., 2018). Normalmente pode-se utilizar o algoritmo conhecido como *backpropagation*. Esta basicamente envolve a propagação de dados de treinamento gerando uma saída, sendo funcional dentro de uma rede de neurônios, e cada dado de saída calcula-se o erro com uma função de custo. Posteriormente propagam-se os erros para que os pesos possam ser calculados e o modelo de aplicação possa ser recalculado.

As funções ajudarão na formação do modelo das simulações dos semestres e funcionarão para deixar a capacitação mais real. Esses poderão montar cada ambiente de simulação de maneira diferente e com maior complexidade nos semestres subsequentes dependendo das decisões do coordenador no anterior. Dentre as soluções em que esses podem ser úteis pode-se citar como exemplo o sorteio de corpo discente e docente para cada semestre. Salas com alunos mais jovens podem ter decisões diferentes se esses tiverem docentes mais rígidos ou mais velhos. Salas com alunos mais velhos podem ter resultados diferentes se os docentes forem mais jovens. Salas mistas podem ter resultados diferentes se os docentes forem mais jovens, mais velhos ou mistos, enfim, os agentes servirão para ajudar a gerar o corpo discente para a simulação, uma vez que na vida real não é possível selecionar quem são os alunos que podem fazer parte de uma turma, sendo assim, a cada aplicação o resultado das ações podem ser diferentes, mesmo que em uma aplicação anterior o coordenador possa ter logrado êxito, em uma nova, com docentes e discentes com diferentes comportamentos se repetidas as ações o resultado poderá ser insatisfatório.

O *software* deverá ser funcional e aplicado dentro de um navegador *web*, sendo construído com tecnologias compatíveis com *web standards* e requerendo pouco poder de processamento da máquina cliente, facilitando seu uso e aplicação em máquinas *desktop* ou *notebooks*.

3. Apresentação do Software

Para acessar o simulador, será necessário um navegador web e acesso a um endereço web, uma tela de seleção de tipo de curso e de curso superior deverá ser exibida, como mostra o protótipo de tela mostrado na Figura 4A, assim que o usuário escolher o seu curso, como mostra a Figura 4B, o simulador irá preparar o ambiente para o número de semestres previamente cadastrados, sendo levado a primeira fase, que deve simular as atividades realizadas para o atendimento do módulo ao semestre inicial.



Figura 4 – Protótipo de tela inicial do simulador

O programa irá selecionar um número de alunos e professores, além de mostrar a grade de disciplinas deste período. O coordenador poderá ter acesso ao perfil do corpo discente e corpo docente (Figura 6), para definir o que e quando uma tarefa deverá ser realizada dentro da simulação, opções que deverão ficar disponíveis através de um *Dashboard*, como mostra a Figura 5.



Figura 5 – Dashbord da ferramenta

Essa seleção utilizará o emprego de Agentes Inteligentes para gerar as turmas e corpo docente, para que a cada aplicação o indivíduo possa aprender mais. Os agentes também farão com que a cada aplicação os resultados possam ser diferentes, assim como ocorre na vida real, fazendo com que sua aplicação seja mais próxima da realidade da coordenação.

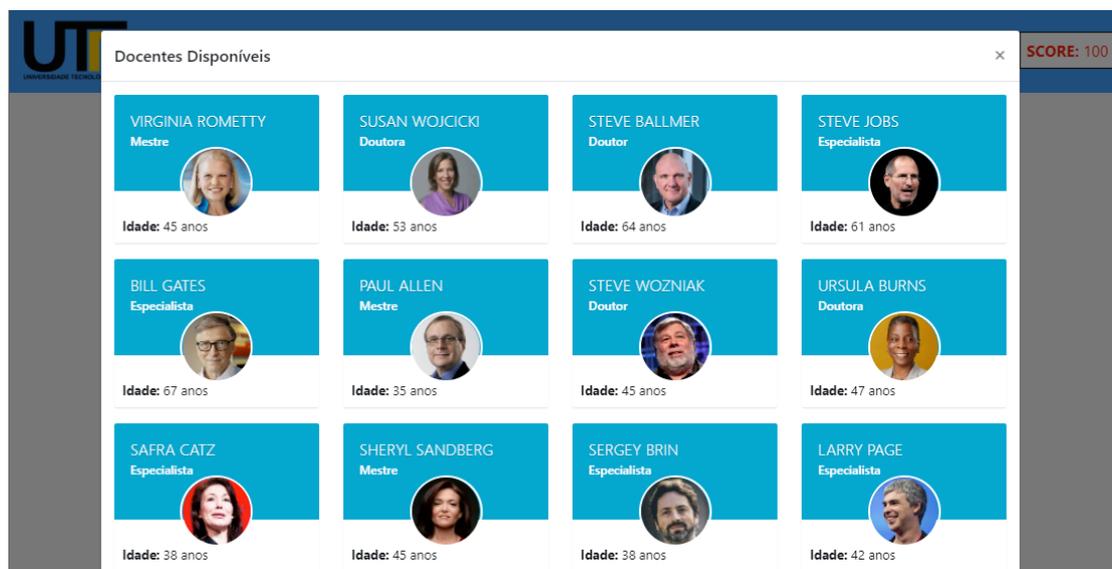
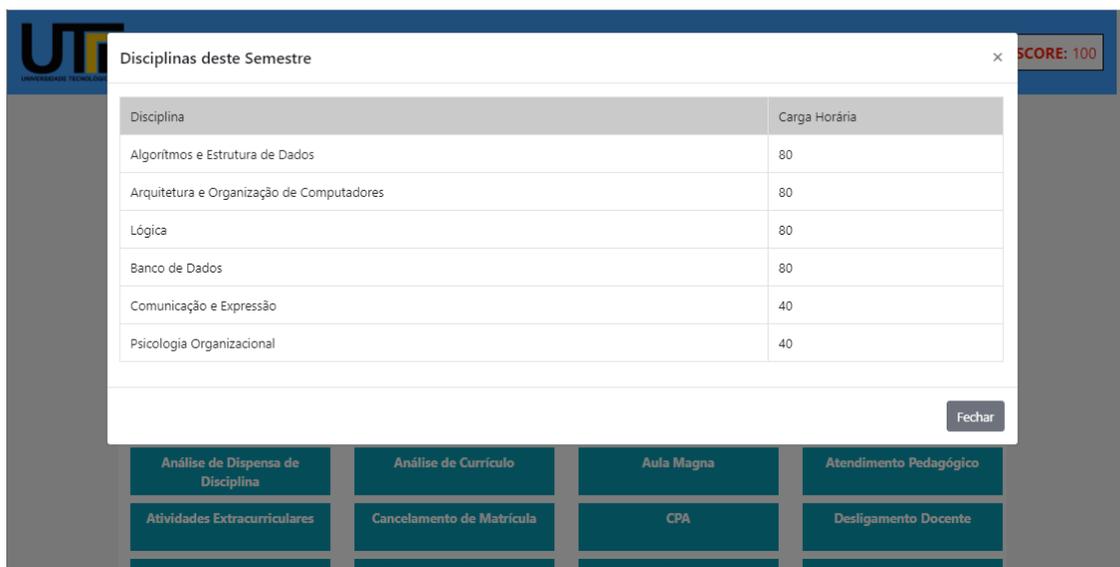


Figura 6 – Tela de docentes do curso com o perfil do corpo docente



Disciplina	Carga Horária
Algoritmos e Estrutura de Dados	80
Arquitetura e Organização de Computadores	80
Lógica	80
Banco de Dados	80
Comunicação e Expressão	40
Psicologia Organizacional	40

Figura 7 – Disciplinas daquele período

Ao finalizar, o candidato irá obter um score e mostrar onde existiram falhas no treinamento, para que este possa conhecer seus pontos fracos e se preparar melhor para uma próxima simulação e para o cargo a que se candidata. Para o sistema será gerado um formulário qualitativo que poderá definir se a aplicação do software pode ou não ter ajudado na melhoria do conhecimento do profissional.

4. Considerações finais

Com a aplicação do software nos candidatos a coordenação de um curso, seja qual for, espera-se que este consiga utilizá-lo para conhecer melhor o trabalho da coordenação, sendo autoavaliado pelo sistema. Após a aplicação da simulação, o mesmo poderá ver seu score, analisando em que partes mais falhou, poderá aprender com o sistema de ensino contido neste, melhorando assim seu conhecimento acerca do cargo de coordenador de curso, além de poder realizar a simulação mais vezes para verificar o quanto avançou, e em que aspectos ainda é possível melhorar.

Com a ajuda de agentes inteligentes, técnicas de heurística e de aprendizado, espera-se que o simulador possa ser utilizado inúmeras vezes, não sendo sua aplicação cansativa ou enfadonha, uma vez que os resultados gerados em uma aplicação poderá ser diferente nas demais, inclusive em complexidade, ajudando o candidato a vencer diversos desafios diante das turmas que podem ser formadas com a ajuda deste advento.

O simulador deverá fazer com que o candidato obtenha mais conhecimento teórico e prático, melhorando assim a probabilidade de sucesso de um curso superior, coordenado por este.

Referências

- Barbosa, M. A. C., & Mendonça, J. R. C. (2016). O Professor-Gestor e as Políticas Institucionais para Formação de Professores de Ensino Superior para a Gestão Universitária. *Revista Economia & Gestão*, 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.5752/P.1984-6606.2016v16n42p61>
- Canan, S. R., & Eloy, V. T. (2016). Políticas de avaliação em larga escala: o ENADE interfere na gestão dos cursos? *Revista Práxis Educativa*. <https://doi.org/10.5212>
- Cury, C. R. J. (2016). Vinte anos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). *Jornal de Políticas Educacionais UFPR*, 10(20).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5380/jpe.v10i20.49964>

- Delpino, R., Candido, M. L. B., Mota, A. C. da, Campos, L., & Dejuste, M. T. (2008). Ensino Superior: O novo perfil do Coordenador de Cursos. *XII INIC, VIII EPG e II INIC Jr - UNIVAP - 2008*. http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/
- Florencio, F. de A., Moreno, E. D., Macedo, H., Salgueiro, R. J. P. de B., Santos, F. A. O., & Nascimento, F. B. do. (2018). Intrusion Detection via Multilayer Perceptron using a Low Power Device. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3293614.3293642>
- Freitas, C. A. O. de. (2019). Algoritmo memético cultural para otimização de problemas de variáveis reais. *Tese de Doutorado Do Programa de Pós-Graduação Em Engenharia Elétrica PPGEE/ITEC Da UFPA*.
- Gualda, L. C. (2019). Educador 4.0: Impactos da Revolução Tecnológica na Prática Docente. *Rehutec - Revista de Humanidades, Tecnologia e Cultura*, 9(1). <http://www.fatecbauru.edu.br/ojs/index.php/rehutec/article/view/430>
- Kanan, L. A., & Zanelli, J. C. (2011). Características do trabalho de coordenadores de curso no contexto universitário. *REP - Revista Espaço Pedagógico*, 18, 151–170. <https://doi.org/https://doi.org/10.5335/rep.2013.2072>
- Noguez, J. H. S., Tillmann, Costa, A. L. da, & Duarte, G. D. (2016). Os Saberes e Práticas do Coordenador de Curso de Graduação na Universidade de Pelotas. *XI Apned Sul - Reunião Científica Regional Da ANPED*, 6. <http://www.anpedsul2016.ufpr.br/>
- Silva, D. J. A. da. (2012). Algoritmos culturais com abordagem memética e multipopulacional aplicados a problemas de otimização. *Programa de Pós-Graduação Em Engenharia Elétrica Da UFPA*. <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/3391>
- Vaz, C. E. V., Schneider, J. P., Silva, M. V. da, Rodrigues, R. N. B., & Stofella, A. (2019). A interação de usuários em espaços livres: simulações com agentes autônomos. *PARC Pesquisa Em Arquitetura e Construção*, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8651586>