INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO

RIO GRANDE DO SUL

CAMPUS CANOAS

CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

GABRIEL NUNES DE SIQUEIRA

SmartInv - Uma plataforma de Controle de Estoques para Informática com Algoritmo Gerenciador de Computadores Inativos

Canoas, 16 de novembro de 2017.

GABRIEL NUNES DE SIQUEIRA

SmartInv - Uma plataforma de Inventário de Informática com algoritmo gerenciador de computadores inativos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Canoas.

Prof. Me. Marcio Bigolin

Orientador

Canoas, 16 de novembro de 2017

# RESUMO

O presente trabalho de conclusão visa a criação de uma plataforma gerenciadora de estoques para informática. O desenvolvimento teve embasamento através de pesquisas dentro da área de Gestão de Estoques e Administração de Recursos, utilizadas para conceituar as funcionalidades da plataforma. Ao utilizar um sistema de controle de estoque destinado a Informática, o usuário necessita ter uma visão geral dos dados cadastrados; quando necessário vincular demais componentes a um computador, é imprescindível o conhecimento na área da Informática. O SmartInv possibilita total manipulação dos dados cadastrados, bem como associar automaticamente os componentes disponíveis através de um algoritmo, realizando testes quanto a sua compatibilidade, possibilitando criar múltiplos computadores sem a necessidade do conhecimento aprofundado. O usuário consegue gerar relatórios demonstrando a quantidade de componentes presentes em estoque e a relação com todos os computadores existentes.

**Palavras-Chave:** Estoque. Algoritmo. Informática. Inventário.

This should be the title in English (OPCIONAL)

# ABSTRACT (OPCIONAL)

O *abstract* contém a tradução do resumo para a língua inglesa e deve apresentar, adicionalmente, uma tradução do título do trabalho. O título traduzido é colocado antes do título do capítulo (“Abstract’”), a 2 cm da margem superior, centralizado, em fonte Times 14 pt negrito. Ocupará no máximo 1 (uma) folha e deverá seguir a formatação utilizada para o resumo. Abaixo do *abstract*, devem constar *keywords*, as quais deverão trazer a tradução das palavras-chave registradas abaixo do resumo. Elas devem ser antecedidas da expressão “Keywords:” e devem manter a formatação utilizada nas “Palavras-chave”, separadas entre si e também finalizadas por ponto, como apresenta o exemplo a seguir.

**Keywords:** ABNT. Text processors. Electronic document preparation.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de identificação de uma peça vinculada ao GLPI 8

Figura 2: Visualização de um componente no GLPI 9

Figura 3: Diagrama de Casos de Uso 11

Figura 4: Participantes das oficinas portas abertas do Offboard 14

Figura 5: Oficina realizada para o PROEJA do IFRS Canoas 15

Figura 6: Diagrama de entidade-relacionamento representando o banco de dados. 16

Figura 7: Tela exibindo a lista com um tipo de componente 17

Figura 8: Tela para Cadastro de componentes 17

Figura 9: Tela para Cadastro de Interfaces/Barramento 18

Figura 10: Exemplificação de um algoritmo *Hill Climbing* 18

Figura 11: Exemplificação de *shoulders* na execução de um algoritmo *Hill Climbing* 19

Figura 12: Diagrama de Atividades representando o algoritmo 20

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|  |  |
| --- | --- |
| CSS | *Cascading Style Sheets* (Folha de Estilos em Cascata) |
| GLPI | *Gestion Libre de Parc Informatique* |
| PHP | *PHP Hypertext Preprocessor* |
| PROEJA | Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos |
| TADS | Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas |
| UML | *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificado) |

Observação: as abreviaturas e siglas devem aparecer em ordem alfabética.

Sumário

RESUMO 3

ABSTRACT (OPCIONAL) 4

LISTA DE FIGURAS 5

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 6

1 Introdução 8

2 Objetivos 10

2.1 Geral 10

2.2 Específicos 10

3 Metodologia 11

4 Trabalhos Relacionados 13

4.1 Craftmybox 13

4.2 CHIPART 13

4.3 The GLPI Project 13

5 O projeto *offboard* 14

6 Desenvolvimento 16

6.1 Algoritmo 18

6.2 Migração de Dados 21

6.3 Relatórios 22

7 Resultados 23

referências 24

apêndice A - Descrição do apêndice 25

anexo A - Descrição do anexo 26

# Introdução

É comum observar em várias instituições acadêmicas e empresas atuando na área da informática a existência de uma grande demanda de serviços que exigem uma excessiva quantidade de tempo para serem solucionados. A simples montagem de um computador pode levar horas para ser efetuada, seja por problemas de arranjo físico do depósito descrito por Chiavenato (2005) como “disposição física dos equipamentos, pessoas e materiais, da maneira mais adequada ao processo produtivo” ou problemas relacionados a compatibilidade entre componentes. A montagem de um computador requer componentes básicos, descrito por Morimoto (2009) como a combinação entre os seguintes componentes:

* Fonte de alimentação;
* Placa Mãe;
* Processador;
* Disco Rígido;
* Memória.

Ao longo do ano de 2016 durante a execução do projeto de extensão Offboard - Manutenção e Suporte a Serviço da Comunidade, realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Canoas, uma grande quantidade de componentes e equipamentos foram sendo adicionados ao estoque do projeto através de doações da comunidade. O acúmulo de estoques em níveis adequados é uma necessidade para o normal funcionamento do sistema produtivo (CHIAVENATO, 2005), considerando o objetivo do projeto Offboard de fomentar a descoberta e aprendizagem na área de manutenção, uma grande quantidade de peças acaba sendo reutilizada para aprendizagem ou montagem de computadores para serem doados. Deste modo, surge a necessidade da realização de inventários, descritos por Chiavenato (2005) como a verificação da existência dos materiais dentro do estoque.

Figura 1: Exemplo de identificação de uma peça vinculada ao GLPI



Fonte 1: Autoria Própria

Os itens inventariados necessitavam ser catalogados (Figura 1) dentro de um sistema online, a solução foi utilizar o GLPI (Gestion Libre de Parc Informatique), uma plataforma de código aberto presente no mercado há aproximadamente quinze anos (GLPI, 2017). A ferramenta é eficiente, porém deixa a desejar tratando-se de organização e tempo quando é necessária a montagem rápida de computadores, demonstrando-se assim incapaz de solucionar a alta demanda pelo estoque.

A utilização de sistemas de catálogo é importante principalmente quando existe a necessidade de manter um controle sobre as peças em circulação, possibilitando identificar discrepâncias entre o estoque catalogado e o estoque físico. (CHIAVENATO, 2005). Quando se trata de informática, as peças acabam sendo catalogadas com informações úteis sobre a qualidade da peça ou desempenho. Essas informações poderiam ser utilizadas para automatizar o processo de criação e montagem dos computadores dentro de um sistema de inventário para informática.

Conforme a Figura 2, é possível observar que as informações características do componente ainda não estão completas, ao se tratar de um processador de computador é possível ainda informar a *socket* ou também conhecido como espaço disponível para que seja conectado o processador facilitando trocas (MORIMOTO, 2009), número de interfaces na placa e seus respectivos nomes, tipo de memória na placa e demais informações relevantes. Com essas informações catalogadas seria possível realizar a associação automática entre as peças dentro do estoque se necessário, o usuário poderia acessar uma lista com todos os processadores disponíveis para aquela placa mãe específica, todos os discos rígidos que a placa mãe tenha capacidade de suportar entre outras possíveis combinações, agilizando o processo de criação de um computador.

Figura 2: Visualização de um componente no GLPI



Fonte: Autoria própria

A proposta visa desenvolver uma plataforma de inventário de informática para gerenciar computadores em estoque, dentro de uma empresa ou instituição. Esse sistema receberá as informações cadastradas pelos usuários e apresentará uma sugestão da melhor configuração disponível para as peças em estoque. O SmartInv funcionará com um algoritmo, buscando reduzir o tempo necessário em configurações de computadores.

# Objetivos

## Geral

Apresentar uma solução para inventário de informática com um algoritmo para otimizar o tempo na criação de computadores dentro de um estoque.

## Específicos

* Pesquisar a utilização de inventários de informática e a importância dentro de grandes instituições;
* Reunir trabalhos semelhantes e estudos sobre algoritmos;
* Analisar ferramentas que auxiliem a solução da proposta;
* Implementar a plataforma;
* Realizar testes quanto a eficiência do algoritmo desenvolvido;
* Migrar os dados do GLPI.

# Metodologia

O presente trabalho se dará por pesquisa científica, descrita por Gerhardt e Silveira (2009) como “[...] o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos” e servirá para por em prática o conhecimento adquirido.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu através de consultas a livros e artigos acadêmicos na área de gestão de estoques e informática, utilizando o livro Administração de materiais: uma abordagem introdutória do autor Idalberto Chiavenato objetivando embasar o conteúdo relacionado a gestão de estoques foi possível conceituar e obter conhecimentos sobre a área. Visando abordar questões na área da informática, foram consultados livros como *Artificial Intelligence: A Modern Approach* do autor americano Russel Norvig buscando conhecimentos sobre algoritmos e uma introdução a *softwares* inteligentes, junto com o Guia do Hardware de Carlos Morimoto abordando questões acerca de componentes de computadores e seus detalhes. Como base para a pesquisa, foram utilizados livros como Engenharia de Software (Sommerville) e Sistema de Banco de Dados (Elsmari e Navathe) para contextualizar e implementar o desenvolvimento padronizado do projeto. Todos os livros e artigos foram obtidos através de consultas na internet.

Os requisitos foram analisados através da participação do autor como bolsista no projeto *Offboard* realizado em 2016, onde era possível identificar problemas os seguintes problemas:

* Conhecer o que existe em estoque precisamente;
* Maximizar o atendimento da demanda pela disponibilidade do material em estoque.

Após a identificação dos problemas, promoveu-se o levantamento dos requisitos da plataforma, modelando de acordo com os padrões da linguagem UML (*Unified Modeling Language*), descrita por Sommerville (2011) como a linguagem gráfica utilizada no desenvolvimento orientado a objetos.

Conforme apresentado na Figura 3, a plataforma possui os casos de uso responsáveis por identificar possíveis atores ou usuários do sistema e suas interações com as funcionalidades (SOMMERVILLE, 2011). Existe apenas um tipo de usuário que é responsável por gerenciar todo o catálogo de peças, incluindo criar, deletar e excluir componentes.

Figura 3: Diagrama de Casos de Uso

****

Fonte: Autoria própria

É possível gerenciar o funcionamento do algoritmo através de configurações prévias escolhidas pelo usuário (gerar configuração) ou montar computadores manualmente no sistema com todas as associações realizadas pelos usuários (montar computador manualmente), gerar relatórios sobre o total de peças e computadores catalogados.

Os diagramas de casos de uso foram convertidos para diagramas de atividades, descritos por Larman (2004) como a exibição de ações ou atividades em sequência, úteis para modelar algoritmos complexos, fluxos de trabalho e de dados.

A construção da plataforma foi realizada com o auxílio de *frameworks,* descritos por Booch (1998, p. 162, tradução nossa) como um conjunto de classes que provém um determinado serviço ou finalidade, podendo auxiliar o usuário no desenvolvimento. O principal *framework* utilizado foi o Enyalius[[1]](#footnote-1), desenvolvido para a criação de formulários e páginas.

O Enyalius é usado também para conexão com o banco de dados e padronização da estrutura das páginas através da combinação de outras ferramentas como o *bootstrap,* conhecido por ser um conjunto de ferramentas para desenvolvimento da interface visual e todos os componentes visualizados pelo usuário (BOOTSTRAP, 2017).

A plataforma necessitou da utilização de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), fornecido pela instituição e utilizado neste trabalho de conclusão, o PostgreSQL foi escolhido por ser totalmente gratuito, por se adaptar a diversos sistemas sem apresentar problemas (THE POSTGRESQL DEVELOPMENT GROUP, 2017), demonstra-se confiável para manter os dados do SmartInv.

# Trabalhos Relacionados

O desenvolvimento do SmartInv se dará a partir da combinação de características a serem observadas em três plataformas distintas, são elas: CraftMyBox, Loja Chipart e GLPI. Atendendo os objetivos específicos do trabalho, a análise de sistemas que realizem combinações com restrições é essencial para a implementação da plataforma.

## Craftmybox

*CraftMyBox* é um banco de dados com mais de mil peças catalogadas destinada para usuários sem conhecimentos aprofundados em informática montarem seus computadores a partir de combinações de peças. Através de um algoritmo responsável por realizar mais de quarenta validações, o usuário é informado das possíveis incompatibilidades ao associar determinadas peças entre si (CRAFTMYBOX, 2017).

O *CraftMyBox* apresenta-se como uma plataforma dedicada para usuários buscarem preços acessíveis na montagem de um computador, a medida que o usuário escolhe os componentes o algoritmo calcula o preço total e informa a loja com o menor preço.

## CHIPART

A Chipart é uma loja virtual especializada na montagem de computadores específicos para jogadores desde 2009 (CHIPART, 2017), a loja é especializada em conteúdo gamer, os produtos variam desde monitores customizados até gabinetes temáticos (caixa que envolve o computador fisicamente). A loja possui um sistema que permite um usuário inexperiente montar o próprio computador combinando peças individualmente mostrando os preços, permitindo o utilizador controlar seus gastos.

## The GLPI Project

A plataforma GLPI está presente no mercado de inventários de informática desde 2002 e conta com ferramentas para administração e controle do estoque físico ou lógico. (GLPI DEVELOPMENT TEAM, 2017)

As principais funcionalidades da plataforma são:

* O controle de inventário preciso de todos os itens em estoque;
* O histórico das ações realizadas dentro do sistema.

O GLPI consiste em uma plataforma com controle de estoque e gerenciamento de chamados técnicos para solucionar problemas dentro de uma empresa ou setor. Através do GLPI o técnico consegue ter um controle sobre todos os computadores ativos dentro do sistema e efetuar possíveis reparos quando necessário.

# O projeto *offboard*

Iniciado em 2016, o projeto de extensão Offboard ­– Manutenção e suporte a serviço da comunidade visa atender a população do IFRS Canoas seja externa ou interna provendo serviços relacionados a manutenção de computadores.

O projeto recebe doações de equipamentos de informática através da comunidade e por meio de testes específicos em cada componente são separados e descartados corretamente caso apresentem defeito. Os componentes que não apresentarem defeitos são catalogados dentro da plataforma GLPI e armazenados no estoque do projeto.

Com as peças em catálogo os participantes do projeto podem através da montagem de um computador descobrir compatibilidades entre componentes específicos e preparar máquinas para serem doadas para a comunidade.

Todo o conhecimento obtido e explorado pelos participantes durante a realização de testes específicos em componentes, montagem de computadores, troca de componentes em um computador funcional, instalação de sistemas operacionais ou qualquer outro conhecimento na área da informática que foi desenvolvido ao longo da execução do projeto pode ser compartilhado entre os participantes. Através de um espaço de aprendizagem o projeto possibilita compartilhar experiências na área de manutenção de computadores através dos próprios participantes colaborando entre si, de acordo com Drago, Ribeiro e Silva (2011) o conhecimento compartilhado gera produtos, processos e serviços. As experiências vivenciadas pelos colaboradores precisam ser transmitidas, pois o compartilhamento é vital para o sucesso.

Figura 4: Participantes das oficinas portas abertas do Offboard



Após o aperfeiçoamento dos participantes ser dado através de estudos e pesquisas em livros e fóruns da internet o projeto iniciou as oficinas de capacitação dentro dos laboratórios do IFRS Canoas todas as terças-feiras e quintas-feiras pela manhã o laboratório recebia estudantes e a comunidade externa, interessados em aprender sobre manutenção e suporte de computadores. A maioria dos participantes acabava trazendo computadores pessoais com defeitos ou problemas gerais e requisitava ajuda para solucionar o problema, os participantes do projeto auxiliavam os participantes das oficinas instruindo como proceder durante a execução dos reparos.

O projeto também disponibilizou duas oficinas extras, uma realizada no turno da noite para o PROEJA do IFRS e a outra para o curso superior TADS também do IFRS, ambas as oficinas tiveram uma temática visando abordar consertos e identificação de problemas superficiais em computadores.

Figura 5: Oficina realizada para o PROEJA do IFRS Canoas



As oficinas permitem os alunos expandirem seus conhecimentos na área de manutenção, principalmente o curso de Manutenção de Computadores modalidade PROEJA ofertado pelo IFRS Canoas, os alunos podem colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas e compartilharem informações com os colegas.

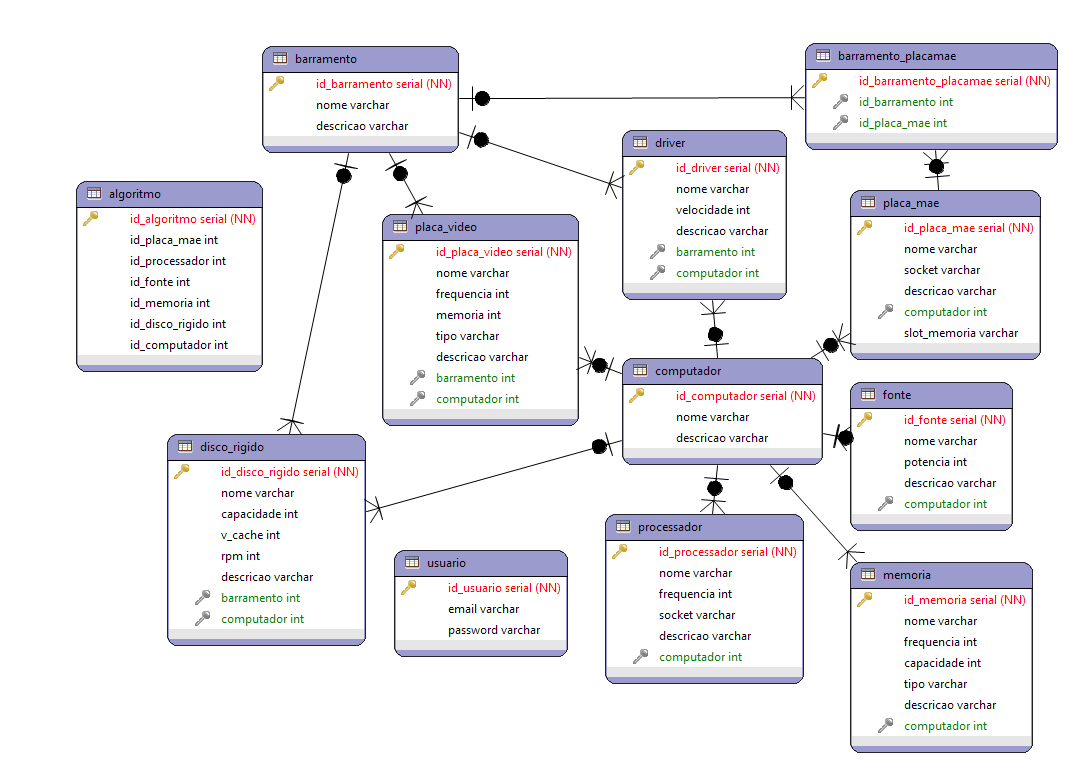
# Desenvolvimento

A plataforma teve desenvolvimento embasada no conceito de estoques definido por Chiavenato (2005, p.67) como:

A composição de materiais [...] que não é utilizada em determinado momento na empresa, mas que precisa existir em função de futuras necessidades. Assim, o estoque constitui todo o sortimento de materiais que a empresa possui e utiliza no processo de produção de seus produtos/serviços.

Com os conceitos definidos, foi possível definir os requisitos através da análise dos objetivos específicos, identificando as necessidades do usuário ao utilizar um sistema de estoque, os resultados foram transformados em um modelo entidade-relacionamento, descrito por Elmasri e Navathe (2004) como um modelo de dados conceitual de alto nível, utilizado em aplicações de bancos de dados.

Figura 6: Diagrama de entidade-relacionamento representando o banco de dados.

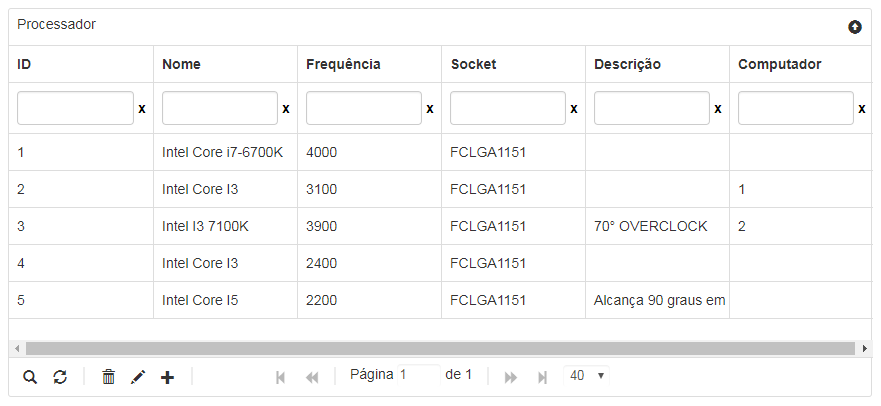


Conforme o diagrama apresentado na Figura 65, todas os componentes do SmartInv se relacionam a uma entidade denominada computador. O registro informando a qual computador aquele componente pertence é armazenado no próprio componente, permitindo existir múltiplos semelhantes vinculados ao mesmo computador.

Com a modelagem do banco de dados finalizada, foi escolhido utilizar o PostgreSQL como o sistema gerenciador de banco de dados, visto que o servidor disponibilizado pela instituição utiliza deste.

Visando obter uma melhor manipulação do SmartInv e automatização na manipulação dos dados, optou-se por utilizar o *framework* Enyalius em conjunto com o padrão *model-view-controller* (MVC), separando a apresentação e a interação dos dados do sistema, estruturando em três elementos (controlador, visualizador e modelo) que interagem entre si (SOMMERVILLE, 2011).

Figura 7: Tela exibindo a lista com um tipo de componente



Com a utilização do Enyalius é possível configurar tabelas para exibição, edição, inserção e remoção dos dados através dos controladores de cada componente. A Figura 7mostra todos os componentes do tipo Processador listados em uma tabela com suas propriedades específicas (ID, Nome, Frequência, e etc.).

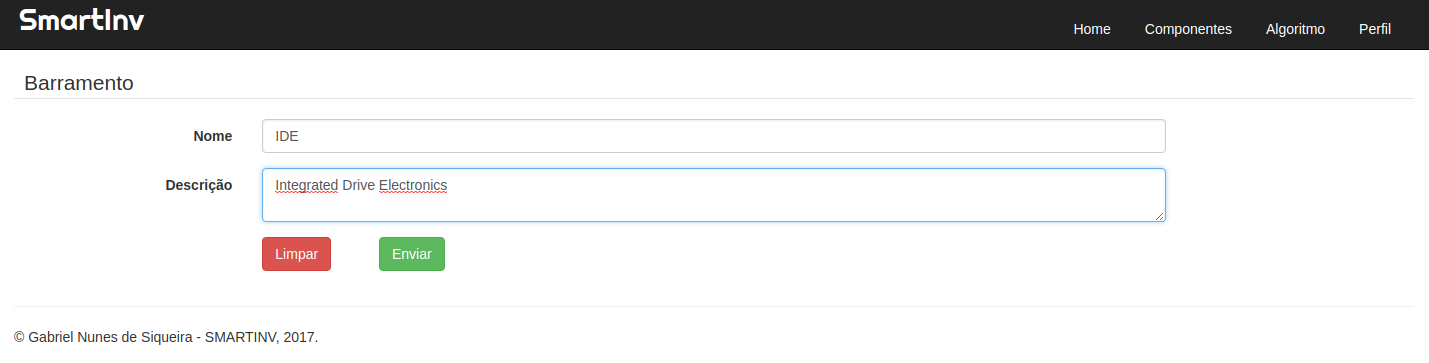
Na Figura 8, podemos observar o cadastro de um componente e as informações requeridas pelo sistema para controlar as peças, na parte inferior esquerda temos um botão para limpar os campos a serem preenchidos e na parte direita um botão para submeter as alterações. A tela de cadastro é padronizada para todos os componentes da plataforma, adaptada para cada componente específico e suas características.

Figura 8: Tela para Cadastro de componentes



Foi implementada uma tela (Figura 9) para o usuário poder cadastrar novos barramentos, doravante denominados interfaces. Cada componente exige uma interface de comunicação com a placa mãe do computador, fator a ser levado em consideração para o funcionamento do algoritmo.

Figura 9: Tela para Cadastro de Interfaces/Barramento



Para montar um computador, o usuário necessita criar este na respectiva página, em sequência pode acessar as tabelas com os componentes que deseja associar, vinculando individualmente cada peça desejada.

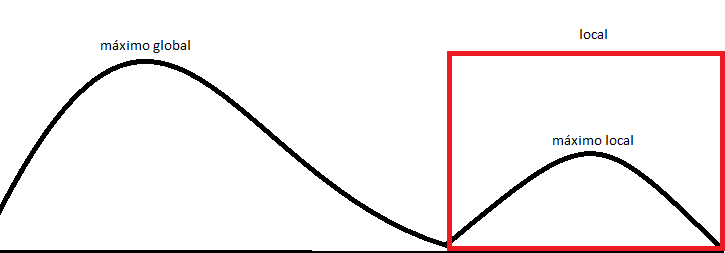
## Algoritmo

O conceito de algoritmos definido por Cormen (2002, p. 3, grifos do autor) afirma que:

Informalmente, um **algoritmo** é qualquer procedimento computacional bem definido que toma algum valor ou conjunto de valores como **entrada** e produz algum valor ou conjunto de valores como **saída**. [...] Também podemos visualizar um algoritmo como uma ferramenta para resolver um **problema computacional**.

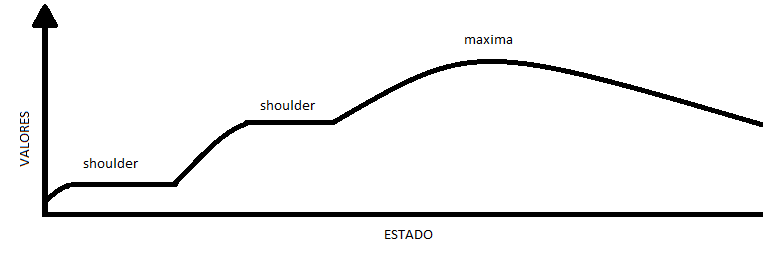
Visando solucionar o problema identificado na questão de montagem de computadores, alguns estudos foram realizados sobre um tipo de algoritmo em particular, denominado *Hill Climbing* definido por Norvig e Russel (2010, tradução nossa) como um *looping* de forma ascendente que percorre os valores em uma região denominada local, ao atingir o valor máximo da região, ele interrompe o fluxo de continuidade.

Figura 10: Exemplificação de um algoritmo *Hill Climbing*



Conforme a Figura 10, a área destacada em vermelho denominada de local, corresponde a busca atual do algoritmo, que tende sempre a subir buscando o maior valor. O principal problema de um algoritmo *Hill Climbing* é sua estagnação ao chegar em regiões denominadas *shoulders* (ombros) ou regiões planas (Figura 11), como a pesquisa consiste em verificar qual o ponto máximo consultando o valor anterior, o atual e o próximo, acaba ficando sem opções dentro do ciclo ao atingir uma sequência de valores iguais.

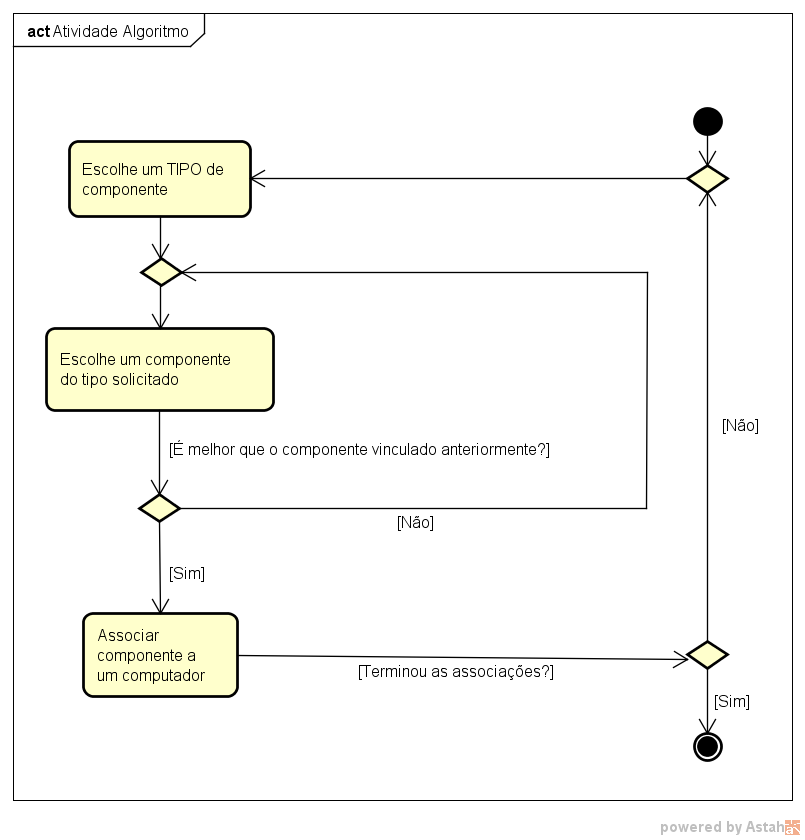
Figura 11: Exemplificação de *shoulders* na execução de um algoritmo *Hill Climbing*



Norvig e Russel (2010, tradução nossa) ainda afirmam que um algoritmo *Hill Climbing* equivale a subir o monte Everest sob um nevoeiro intenso enquanto sofre amnésia. Através da pesquisa realizada, o algoritmo utilizado no SmartInv baseia-se em princípios utilizados no *Hill Climbing* entretanto, com exceções e regras impostas pela plataforma.

O algoritmo inicia com um *looping* carregando todos os componentes do sistema que não possuem vínculos com computadores já criados, a partir do resultado, cada componente é submetido a testes para forçar um filtro durante as associações, é realizada uma verificação se o componente possui vínculo com um computador existente, se ele possui um valor superior ao anterior, se é o único disponível para aquele computador, se a interface ou soquete é compatível com a placa mãe associada inicialmente. O diagrama de atividades (Figura 12) mostra com detalhes o processo de montagem pelo algoritmo.

Figura 12: Diagrama de Atividades representando o algoritmo



Na execução do algoritmo, todos os números de identificação das peças associadas a um computador são armazenados em uma lista temporária, desse modo, quando uma nova peça é comparada com a anterior e apresenta um resultado melhor, o algoritmo substitui a ID correspondente na lista temporária, possibilitando a peça anteriormente associada ser utilizada novamente.

Com os resultados obtidos após a execução do algoritmo o usuário é redirecionado para uma tela de configuração, onde pode escolher se deseja manter ou não aquela configuração gerada. Caso o usuário escolha manter a configuração, um novo computador é criado dentro do sistema com as peças diretamente vinculadas.

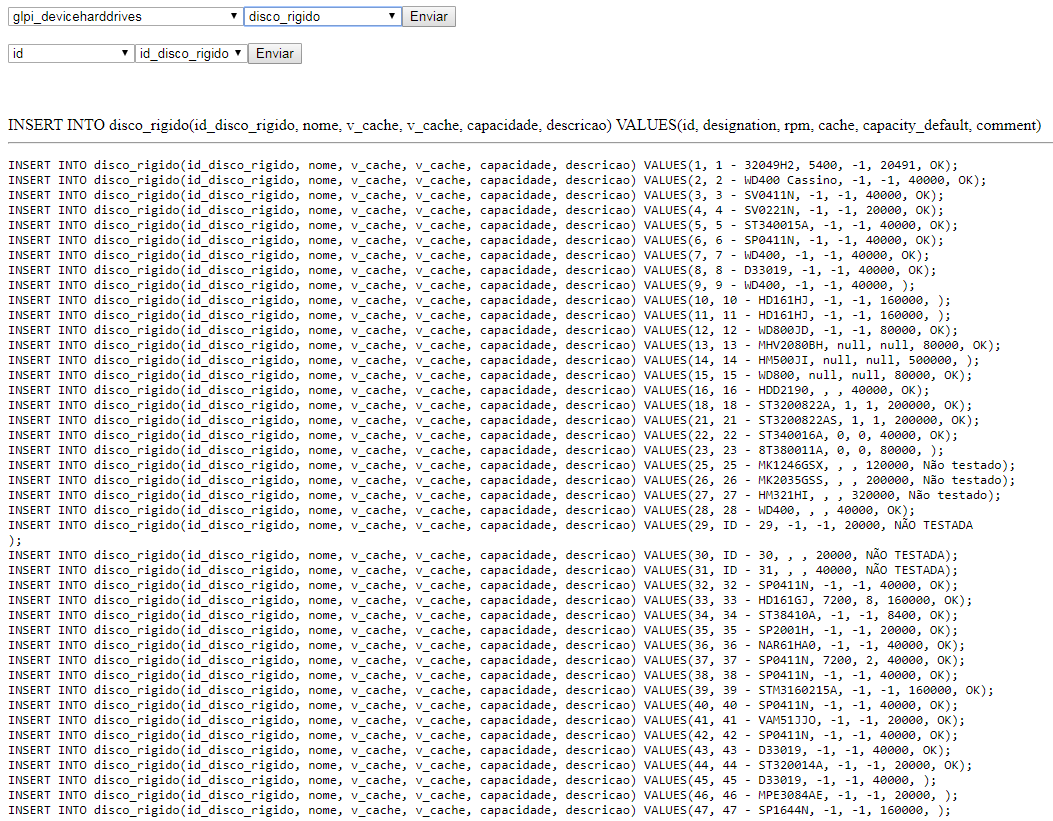
## Migração de Dados

Ao decorrer do desenvolvimento do SmartInv, surgiu a necessidade de realizar testes quanto a eficiência do algoritmo proposto, em razão disto, foi pensado aproveitar os dados já existentes dentro da plataforma GLPI do projeto *Offboard*. O estoque do projeto possui aproximadamente 170 peças cadastradas em estoque (OFFBOARD, 2017).

Em razão da plataforma GLPI utilizar o SGBD MySQL e apresentar uma estrutura diferenciada em sua composição de tabelas e colunas, foi necessário desenvolver um código PHP para realizar a migração entre os bancos, garantindo a integridade dos dados, o código carrega todas as tabelas existentes em ambos os bancos de dados com suas respectivas colunas e armazena em listas.

A migração ocorre manualmente, o usuário escolhe a tabela do banco de dados pertencente ao GLPI que deseja migrar e escolhe as colunas em sequência; após as colunas da tabela serem definidas, o usuário escolhe a tabela pertencente ao SmartInv que receberá os dados (Figura 13). O código monta as inserções no banco de dados e o usuário pode executar a inserção em seguida.

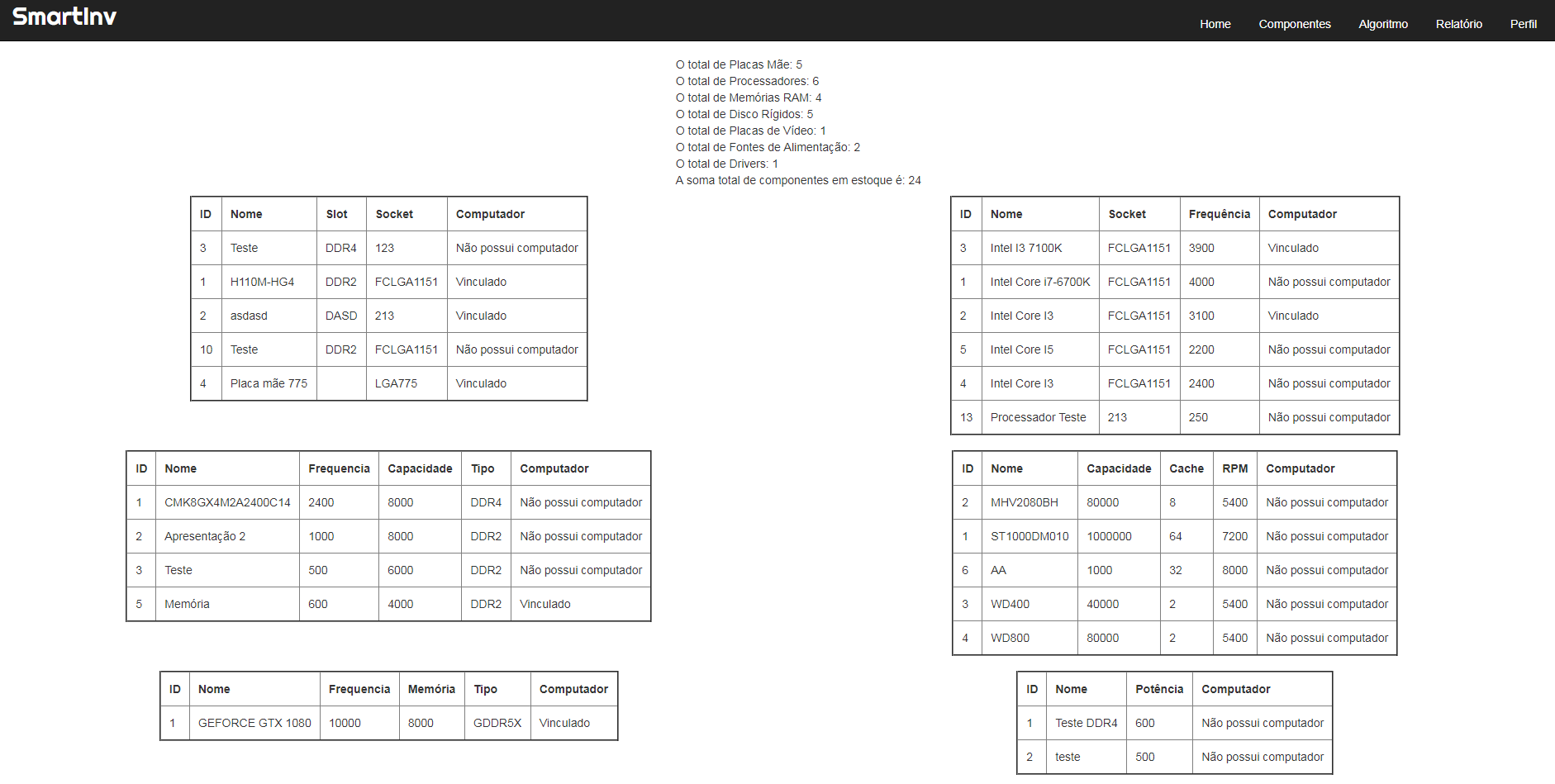
Figura 13: Tela para migração de dados entre bancos de dados



## Relatórios

Para um bom funcionamento do estoque e controle de inventário, a plataforma possui um recurso utilizado para gerar relatórios acerca do número de peças ou computadores cadastrados, existem dois tipos de relatórios a serem gerados; um controle sobre a quantidade de peças cadastradas no estoque Figura 14 e uma relação com todos os computadores e suas respectivas peças associadas.

Figura 14: Tela representando o relatório de peças cadastradas



Ao acessar a página, todos os dados existentes no banco são carregados e formatados para serem impressos,

# Resultados

# referências

BOOTSTRAP. Bootstrap Documentation. Disponível em: <https://getbootstrap.com/>. Acesso em: 09 jun. 2017.

BOOCH, Grady. **Object-oriented analysis and design**. 2°. ed. Santa Clara, California: Addison-Wesley, 1998. 543 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Materiais**: Uma abordagem introdutória. 3° ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 166 p.

CHIPART. **Sobre a Chipart**. Disponível em: <https://www.chipart.com.br/pagina/sobre-a-chipart-1>. Acesso em: 10 set. 2017.

CORMEN, Thomas; et al. **Algorítmos**: teoria e prática. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 934 p.

CRAFTMYBOX, **CraftMyBox - Sobre Nós**. Disponível em: <http://craftmybox.com/sobre-nos>. Acesso em: 11 set. 2017.

DRAGO, I.; SCROCH, K. A. S.; RIBEIRO, M. R.; SILVA, H. de F. N. **Metodologias que estimulam o compartilhamento de conhecimentos**: a experiência do Global Forum América Latina - GFAL. AtoZ, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 38-49, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41282/25204>. Acesso em 20/10/2017.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant. **Sistema de Bancos de Dados**. 4°. ed. Porto Alegre: Pearson, 2005. 798 p.

GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de pesquisa**. 1ª. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

GLPI Development Team. **About GLPI**. Disponível em: <http://glpi-project.org/spip.php?rubrique26>. Acesso em: 15 set. 2017.

LARMAN, Craig. **Applying UML and Patterns**: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. 3ª. ed. [S.l.]: Addison Wesley Professional, 2004. 736 p.

MORIMOTO, Carlos. **Hardware**: o guia definitivo. Porto Alegre: Sul Editores, 2007. 1038 p.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence**: A Modern Approach. 3ª. ed. New Jersey: Pearson Education, 2010. 1154 p.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 544 p.

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. **PostgreSQL**. Disponível em: <http://www.postgresql.org>. Acesso em: 11 jun. 2017.

# apêndice A - Descrição do apêndice

Apêndices e Anexos tem como função permitir à inclusão de informações complementares ao trabalho, mas que não são essenciais à sua compreensão. Os Apêndices devem apresentar material desenvolvido pelo próprio autor, formatado de acordo com as normas. Já os Anexos possibilitam incluir materiais que não foram desenvolvidos pelo autor do trabalho. A contagem das páginas nos Apêndices e Anexos segue normalmente. Nos Anexos, os números não precisam ser indicados, a não ser na página inicial de cada um.

Conforme a NBR 14724 (2001), apêndices e anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos

Exemplo:

APÊNDICE A – Avaliação numérica de células

de células

1. Pode ser encontrado no seguinte link: <gitlab.com/enyalius> [↑](#footnote-ref-1)