

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA SÃO MATEUS**

Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio

Davi Oliveira da Silva

Gabriel Batista Antonopoulos

Gabriel Natan Almeida Pereira

Gustavo Bezerra

Gustavo Gonçalves Mendonça

Larissa Moisés da Silva

ESCOLARIUM

São Paulo

2018

Davi Oliveira da Silva

Gabriel Batista Antonopoulos

Gabriel Natan Almeida Pereira

Gustavo Bezerra

Gustavo Gonçalves Mendonça

Larissa Moisés da Silva

ESCOLARIUM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Técnico em Informática para Internet
Integrado ao Ensino Médio da Escola Técnica
Estadual São Mateus, orientado pelo professor José
Roberto Lima, como requisito para obtenção do título
de Técnico em Informática para Internet Integrado ao
Ensino Médio.

São Paulo

2018

Davi Oliveira da Silva

Gabriel Batista Antonopoulos

Gabriel Natan Almeida Pereira

Gustavo Bezerra

Gustavo Gonçalves Mendonça

Larissa Moisés da Silva

ESCOLARIUM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio da Escola Técnica Estadual São Mateus, como requisito para obtenção do título de técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio.

São Paulo, 26 de Novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Professor Orientador José Roberto Lima

Professor Elvis Martins Pereira

Auxiliar Docente Gabriel Araújo Vieira

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho ao Professor e Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) José Roberto Lima, que com profissionalismo e dedicação acompanhou o início e conclusão deste projeto. A Escola Técnica Estadual São Mateus, e toda a sua equipe administrativa, que nos proporcionou habilitação profissional e técnica durante três marcantes anos de nossas vidas, e a você, leitor, que teve o desígnio de entender mais sobre o desenvolvimento e conclusões adquiridas pelo projeto Escolarium.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar à Deus pela saúde e determinação nesta longa jornada rumo às conquistas acadêmicas. A Escola Técnica São Mateus, seu corpo docente, direção e administração, pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes. Ao nosso professor e orientador de Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (PDTCC) em Informática para Internet José Roberto Lima pelo suporte em todos os momentos cabíveis e a disponibilidade de conteúdos fidedignos para o esclarecimento de todos os questionamentos. Aos nossos familiares, pelo amor, carinho, incentivo e apoio incondicional, e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de nossa formação, o nosso muito obrigado.

“Com organização e tempo, acha-se o
segredo de fazer tudo bem feito”.

(PITÁGORAS)

RESUMO

O projeto Escolarium é pautado principalmente em pesquisas realizadas com a equipe pedagógica da Escola Técnica São Mateus. Com base nelas identificou-se que existe uma dificuldade em organizar os horários escolares da instituição, sendo este processo realizado atualmente de modo manual e desvantajoso, em algumas situações ocasionando divergências entre a equipe pedagógica e os docentes. Com o aplicativo propõe-se otimizar o processo de elaboração dos horários escolares, torná-lo dinâmico e intuitivo, com a inserção de informações será possível criar um quadro de horários que concilia a disponibilidade, e caso sejam necessárias alterações, serão feitas, com enfoque em não prejudicar os docentes, mas sim beneficiar a todos eles, por meio do processo de sistematização dos horários escolares.

Palavras-chave: Organização. Docentes. Otimizar. Disponibilidade. Sistematização.

ABSTRACT

The project Escolarium is based primarily on research done with a pedagogical team from the Escola Técnica São Mateus. From the research, it was found that there is a difficulty in organizing class schedules for the institution, this process currently being made with an outdated and disadvantageous method, in some occasions creating divergences between the pedagogical team and the teachers. With the app, it is proposed the optimization of the process of elaborating the class schedules, making it more dynamic and intuitive, with the insertion of information it will be possible to create a chart of schedules that reconciles availability, and if alterations are necessary, they will be made, with focus on not jeopardize the teachers, but to benefit all of them, by means of the process of systematizing of the class schedules.

Key Words: Organization. Teachers. Optimize. Availability. Systematizing.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Defasagem na organização dos horários, docentes.....	37
Gráfico 2 - Defasagem na organização dos horários, alunos.....	37
Gráfico 3 - Satisfação dos docentes responsáveis com o método manual.	38
Gráfico 4 - Estresse ocasionado pela complexidade ou imprevistos.....	39
Gráfico 5 – Levantamento das matérias consideradas como difíceis.....	53
Gráfico 6 - Grau de exaustividade dos alunos em relação às matérias.	53
Gráfico 7 - Motivos pelos quais os alunos consideram as matérias exaustivas.	54
Gráfico 8 - Rendimento dos alunos nas matérias consideradas como difíceis.....	55
Gráfico 9 - Recorrência a outras fontes de conteúdo.	55
Gráfico 10 - Frequência da busca por conteúdos complementares.	56
Gráfico 11 - Viabilidade do Escolarium para os alunos.	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Metodologia.....	22
Tabela 2: Taxonomia de Bloom em Níveis – Definição e Verbos.....	44
Tabela 3: Principais tipos e subtipos de dimensões do conhecimento.....	49
Tabela 4: Classe perfil.....	75
Tabela 5: Classe Instituição.....	76
Tabela 6: Classe docentes.....	76
Tabela 7: Classe curso.....	77
Tabela 8: Classe preferencias.....	77
Tabela 9: Classe disciplina.....	77
Tabela 11: Padrões de designer criativo.....	116
Tabela 12: Padrões de designer estrutural.....	117
Tabela 13: Padrões de designer comportamental.....	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cronograma PDTCC 2018.....	23
Figura 2: Categorias do domínio cognitivo proposto por Bloom, Englehart, Furst, Hill e Krathwohl, que ficou conhecido como Taxonomia de Bloom.....	41
Figura 3: Dimensões do Domínio Cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada.....	45
Figura 4: Dimensões do Domínio Cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada.....	46
Figura 5: Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001.....	47
Figura 6: Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.....	48
Figura 7: Questões de física do Enem 2009 (prova azul) classificadas na TBR.....	50
Figura 8: Questões de física do Enem 2010 (prova azul) classificadas na TBR.....	50
Figura 9: Total de questões de física por processo cognitivo.....	51
Figura 10: Requisitos Funcionais.....	59
Figura 11: Definição de Baselines.....	60
Figura 12: Diagrama de Classes docente.....	78
Figura 13: Diagrama de Classe Pagamento.....	78
Figura 14: Diagrama de Classe Perfil.....	79
Figura 15: Diagrama de sequência Cadastrar.....	80
Figura 16: Diagrama de Sequência Contratar o Sistema.....	81
Figura 17: Diagrama de Sequência Criação do Horário.....	81
Figura 18: Diagrama de Sequência Login.....	82
Figura 19: Diagrama de Sequência Manutenção.....	82
Figura 20: Diagrama de Sequência Preencher Formulário.....	83
Figura 21: Diagrama de Sequência Salvar.....	83
Figura 22: Diagrama de Sequência Visualizar.....	84
Figura 23: Página Inicial(Home).....	87

Figura 24: Página de Cadastro e Login.....	88
Figura 25: Página de Pagamento.....	89
Figura 26: Página Quem Somos	90
Figura 27: Página Contato.	91
Figura 28: Página Serviços.	92
Figura 29: Página Serviços II.	93
Figura 30: DER Pagamento.	94
Figura 31: DER Docentes.....	95
Figura 32: DER Perfil.	95
Figura 33: Entidade Usuário.....	96
Figura 34: Entidade Pagamento.....	96
Figura 35: Entidade Cartão de Crédito.....	96
Figura 36: Entidade Cliente.....	96
Figura 37: Entidade Pedido	97
Figura 38: Entidade disponibilidade.	97
Figura 39: Entidade Professor/Curso.	98
Figura 40: Entidade Disciplina.....	98
Figura 41: Entidade Curso.....	98
Figura 42: Entidade Perfil.....	98
Figura 43: Entidade Cliente.....	99
Figura 44: Entidade Instituição.....	99
Figura 45: Entidade Endereço.....	99
Figura 46: Arquitetura Lógica.	100
Figura 47: Digrama de classe Perfil OO.....	101
Figura 48: Digrama de classe Pagamento OO.....	101
Figura 49: Digrama de classe Docente OO.....	102

Figura 50: Digrama de sequênciia OO.....	102
Figura 51: GRASP e os padrões fundamentais e avançados.	103
Figura 52: Catálogo GRASP.	104
Figura 53: Representação gráfica do Controller.....	105
Figura 54: Representação gráfica (Classes) do Controller.....	106
Figura 55: Representação gráfica do Creator.	106
Figura 56: Representação do Baixo Acoplamento.	107
Figura 57: Ciclo TDD.....	111

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Código de Endereçamento Postal
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas.
CSS	Cascading Style Sheets
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
DSS	Diagrama de Sequência de Sistema
ER	Entidade e Relacionamento
ETEC	Escola Técnica
ETIM	Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio
HTML	HyperText Markup Language
ISSO	Organização Internacional para Padronização
MER	Modelo Entidade Relacionamento
PDC	Padrões de Designer Criativos
PDC	Padrões de Designer Criativos
PHP	PHP Hypertext Preprocessor
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais
TBR	Taxonomia de Bloom Revisada
TCC	Trabalho de conclusão de curso
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
WP	WordPress

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problematização	19
1.2 Hipóteses	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo Geral.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4. Justificativa.....	20
1.5 Metodologia	21
1.6 Cronograma	23
2 DESENVOLVIMENTO	24
2.1 Referencial teórico	24
2.1.1 Aplicação do Formulário com os Docentes da ETEC São Mateus	37
2.1.2 Taxonomia de Bloom	39
2.1.3 Aplicação do Formulário com os alunos da ETEC São Mateus.....	52
3 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	58
3. 1 Funcionais.....	59
3.1.1 Funcionalidades que o sistema	59
3.1.2 Definição de Baselines	60
3.1.3 Diagrama de caso de uso	61
3.1.4 Descrição do cenário	62
3.2 Não funcionais	65
3.2.1 Segurança, confiabilidade, usabilidade, etc.....	65
3.2.2 Documento com a visão executiva e regras de negócio.....	71
4 ANÁLISE	74
4.1 Modelo de domínio.....	74
4.1.1 Classes conceituais	75

4.1.2 Diagrama de classes	78
4.1.3 Atributos e associações	79
4.2 Diagramas de sequência de sistema	80
4.2.1 Diagramas de sequência de sistema	80
4.3 Outros artefatos	84
4.3.1 Documentação da interface gráfica	84
4.3.1.1 Protótipo (Wireframe).....	87
4.3.2 Modelo relacional.....	94
5 ARQUITETURA LÓGICA	100
6 DESIGN ORIENTADO A OBJETOS	101
6.1 Design orientado a objetos	101
6.1.1 Diagrama de classes	101
6.1.2 Diagrama de sequência	102
6.1.3 GRASP: General Responsibility Assignment Software Patterns	102
7 OUTROS TÓPICOS DE ANÁLISE E DESIGN	108
7.1 Outros tópicos de análise e design	108
7.1.1 DDD: Domain Driven Design	108
7.1.2 TDD: Test Driven Design	110
7.1.3 Refatoração	113
7.1.4 Designer Patterns	114
7.1.5 Aplicação	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
REFERÊNCIAS.....	122
GLOSSÁRIO	126
APÊNDICES.....	134
APÊNDICE A	134
Plano de Negócios.....	134

APÊNDICE B	137
Canvas.....	137
APÊNDICE C	144
Composto de Marketing.....	144
APÊNDICE D	148
Resultados da Interface e codificação	148

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista a necessidade que muitas instituições escolares apresentam ao organizar os horários das aulas, tal cenário se caracteriza por uma defasagem em conciliar a disponibilidade dos docentes para com o meio institucional. Nas instituições escolares a premissa de organização deve ter detalhada atenção, uma vez que o ambiente escolar possui é palco de diversas dinâmicas e interações entre funcionários e alunos, e se não houvesse um gerenciamento conciso das grades de aulas/horários estes ambientes tornariam-se meândrico e as funções seriam realizadas com maior dificuldade.

A partir de pesquisas realizadas com os responsáveis pela elaboração dos horários escolares na Escola Técnica São Mateus nota-se que para realizar o processo de formulação da grade dos horários de aulas, a grande gama de informações e a complexidade envolvida são os obstáculos, que por sua vez envolvem desafios, sendo o principal deles: respeitar os fatores humanos envolvidos nesse processo, tais como necessidades de planejar de maneira eficaz a grade escolar para não sobrecarregar os docentes e os alunos com aulas sequenciais. Tendo como referência este cenário, onde encontra-se um empasse para a criação de uma grade escolar concisa, é necessário que seja sanada a dificuldade encontrada para efetuar este processo, e dar suporte a equipe pedagógica da ETEC São Mateus responsável pela elaboração dos horários.

Vendo tal conjuntura, deve-se compreender a importância da organização de horários não só para o controle de pessoas em um ambiente constitucional, mas também para o bem estar de todos que nele exercem funções. O projeto Escolarium tem como principal objetivo facilitar a organização dos horários escolares da ETEC São Mateus, por meio da criação de um algoritmo que irá permitir a sistematização dos horários dos docentes. Posteriormente otimizando o processo, facilitando a alteração ou reorganização dos horários e reduzindo o estresse envolvido durante este processo. Com caráter básico, a técnica empregada na metodologia apresentada é a documentação indireta de fonte de secundária, e as pesquisas remetem-se ao âmbito bibliográfico.

1.1 Problematização

Para compreender o problema da perspectiva correta, é necessário estabelecer a definição adequada ao contexto da palavra organização. Segundo o dicionário Aurélio, organização significa dispor de forma ordenada.

Partindo da definição estabelecida de organização, evidencia-se na Escola Técnica São Mateus, de acordo com a coordenadora pedagógica Cibelle Messias, responsável por realizar a elaboração dos horários para a instituição, uma certa dificuldade para a organização dos horários escolares em um curto prazo de tempo devido à complexidade em relação à variedade de turmas e docentes.

A partir de pesquisas realizadas com os responsáveis pela elaboração dos horários escolares na ETEC São Mateus, bem como os docentes que trabalham na escola foi identificado que a complexidade assim como a grande gama de informações são empecilhos que traz desafios para os responsáveis por tal tarefa, estando passível a sofrer alterações a qualquer momento, decorrente de imprevistos, sendo necessária a adaptação o mais breve possível.

Tendo em vista este cenário na ETEC São Mateus, desencadeia-se uma série de acontecimentos dentro do ambiente escolar, tais como: Desorientação tanto dos docentes, quantos dos estudantes; Acúmulo ou ausência de cargas horárias, ocasionando reposições indesejáveis; Estresse, pois teria que ser realizado todo o processo de organização novamente, e é exigida uma cobrança para com os horários, de ambos os lados: docente e estudantil.

1.2 Hipóteses

O projeto Escolarium tem o propósito de facilitar a elaboração dos horários na Escola Técnica São Mateus, por meio de um algoritmo que utiliza preferências e disponibilidades dos docentes para regular automaticamente a grade de aulas, podendo à longo prazo ser utilizado como ferramenta em outras instituições escolares.

Segundo Cibelle Cardoso (2018), coordenadora pedagógica da ETEC São Mateus “A organização dos horários é uma tarefa cansativa que deve ser analisada com cuidado pois deve-se levar em conta o lado humano no processo

já que estamos lidando com alunos e professores". Sendo assim, nota-se que os horários escolares são suscetíveis a diversas mudanças durante o ano letivo, já que qualquer modificação em uma aula pode acarretar em uma mudança de todo o quadro de horários.

Mediante a este cenário na ETEC São Mateus, é necessária a criação de um aplicativo que pretende sanar a dificuldade encontrada para o processo de elaboração da grade de aulas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é facilitar a organização de horários na ETEC São Mateus, por meio da criação de um algoritmo que irá permitir a sistematização dos horários dos docentes.

1.3.2 Objetivos Específicos

Facilitar a alteração ou reorganização dos horários.

Otimizar o processo de organização dos horários.

Reducir o estresse ocasionado pelos eventuais problemas durante a elaboração dos horários.

1.4. Justificativa

A Escola Técnica São Mateus depara-se com a dificuldade de organizar os horários escolares, este processo é realizado de modo manual, ocasionando uma sobrecarga das funções para a equipe pedagógica e em alguns casos discordância por parte da equipe docente.

A importância do projeto se dá ao atingir diretamente a área da educação beneficiando parte da equipe que constitui a escola, desde a coordenação até à docência. Todo o processo que antes era manual, torna-se automatizado, não sendo necessário realizar novamente o mesmo processo exaustivo sempre que sofrer alguma alteração no quadro de horários da instituição.

O projeto Escolarium dará suporte a equipe pedagógica responsável pela elaboração dos horários, facilitando o seu desenvolvimento, através da

criação de um algoritmo, que realizara este processo de maneira rápida e eficiente. Segundo Andréia Militão (2015), autora da monografia “A complexidade da administração/gestão escolar: limites e possibilidades”, é de crucial importância analisar os recursos necessários para suprir as necessidades de todos, portanto, a organização é metade do processo de formação de uma boa educação escolar.

1.5 Metodologia

A partir de pesquisas bibliográficas, foi recolhido e observado informações relacionadas aos professores, entre elas: os horários. Após um período de adaptação e entendimento maior com o modelo antigo (manual) de organizar os horários que é praticado na ETEC São Mateus, realizaram-se pesquisas qualitativas sobre a defasagem, satisfação e formas de como organizar horários em outras instituições escolares, por exemplo na ETEC de Itaquera.

Com o conhecimento das técnicas utilizadas, em consonância com a experiência dos responsáveis da criação do horário na ETEC São Mateus será possível ter um modelo de estudo com caráter básico. Tendo em vista os parâmetros de classificação estabelecidos para o TCC, o projeto Escolarium é classificado:

Em relação aos procedimentos técnicos, as pesquisas estão na esfera bibliográfica. A Técnica empregada é a documentação indireta, uma vez que constituída através de pesquisas bibliográficas (fonte secundária).

Referente a natureza, é caracterizada pela pesquisa básica, pois visa a geração de conhecimento, não necessariamente resultando em um produto de aplicação direta para atendimento das necessidades humanas.

Quanto ao componente objetivos, classifica-se como descritiva, uma vez que se trata da descrição do fato ou fenômeno através de levantamentos.

Pesquisa em relação aos procedimentos técnicos, apresenta as características da pesquisa bibliográfica, uma vez que consistiu na obtenção de dados através de fonte secundárias, como livros, dissertações e teses.

Em relação as fontes de informações, abrange as características da bibliografia, que consiste na coleta de informações sobre fatos/fenômenos a partir de material publicado na mídia.

Tabela 1: Metodologia.

Parâmetros de Classificação	Tipos de Pesquisa
Classificação da pesquisa	Pesquisa acadêmica
Técnica empregada	Documentação indireta de fonte secundária
Natureza	Pesquisa básica
Objetivos	Pesquisa descritiva
Abordagem do problema	Pesquisa qualitativa
Fontes de informação	Bibliografia
Procedimentos técnicos	Bibliográfica

Fonte: Do próprio autor, 2018.

1.6 Cronograma

Figura 1: Cronograma PDTCC 2018.

Meses	X	Fevereiro	Março	April	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Atividades												
<u>Estudo do cenário da área profissional.</u>												
Identificação de lacunas / situações-problema do setor; Identificação de possíveis temas p/ desenvolvimento do TCC.												
Definição do cronograma de trabalho.												
Introdução: Problematização.												
Introdução: Construção de hipóteses (possíveis soluções).												
Introdução: Objetivos - Geral e específicos												
Introdução: Justificativa.												
Introdução: Metodologia - Técnicas de pesquisa.												
Elaboração da apresentação em PPT e trabalho escrito em PDF formato ABNT.												
Pré apresentação em PPT e entrega do trabalho escrito em PDF formato ABNT.												
Apresentação e validação do trabalho.												
<u>Recesso escolar</u>												
Referencial Teórico												
Requisitos do Sistema												
Análise do Problema												
Característica da Solução												
Modelagem de dados												
Modelagem de Negócios												
Estrutura do Website												
Considerações Finais												
Referências												
Glossário												
Apêndices												
Anexos												
Apresentação, avaliação e validação do trabalho.												
<u>Apresentação aberta ao público.</u>												

Fonte: Do próprio autor, 2018.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

O projeto Escolarium anseia com a mudança da realidade atual onde dificuldade e estresse são sinônimos da organização de horários vivida na ETEC São Mateus, favorecendo maior facilidade e otimização na elaboração do mesmo partindo de uma plataforma que fará este processo de forma automatizada, ocasionando na escolha de uma melhor opção para foco na instituição.

Como na monografia de Andréia Militão “A complexidade da administração/gestão escolar: limites e possibilidades”, o lado psicológico do público alvo (alunos e professores) que será afetado pelo resultado final que na organização das aulas dos docentes é de importância e deve ser considerado. É possível observar a gama de áreas que são afetadas pela má organização ou até mesmo a falta dela.

O Escolarium é um projeto com intuito de fazer a organização dos horários através de processos digitais. Baseando-se nestes fundamentos é preciso observar a complexidade dos processos para elaborar uma boa estrutura na web, necessitando que aja um caminho fluido para as informações e que não ocorra defasagem na estruturação.

Como é representado pela autora Luciana de Souza Gracioso em sua obra “Parâmetros teóricos para elaboração de instrumentos pragmáticos de representação e organização da informação na Web” a web contém uma linguagem muito variada o que pode dificultar alguns processos, a objetividade e praticidade deve se tornar um padrão a ser seguido para que aja mais facilidade na organização.

“[...] à informação participa de diferentes estruturas de significação, o que motiva a reflexão permanente sobre os métodos de elaborar linguagens apropriadas para os diferentes contextos e seus públicos [...]” (KOBASHI, 2007, p. 2).

Pode-se observar na citação retirada de um artigo analisado pela Gracioso (Artigo escrito por Kobashi, 2007), a informação deve ser analisada e tratada com toda cautela pois existem diferentes tipos de formas para utilizá-las, deste modo o Escolarium procura utilizar as informações de forma coerente para

uma melhor visualização do usuário final, com o objetivo de ser simples e funcional.

O indivíduo não tem capacidade de forjar, por si só, o conceito de tempo. Esse, tal como a instituição social que lhe é inseparável, vai sendo assimilado pela criança à medida que ela cresce (...) ao crescer, com efeito, toda criança vai-se familiarizando com o ‘tempo’ como símbolo de uma instituição social cujo caráter coercitivo ela experimenta desde cedo. (ELIAS, 1998, p. 15).

As medidas de tempo não são noções atuais e sua organização é um problema antigo, entender esse fator ‘tempo’ nas instituições é necessário e a melhor forma que a equipe Escolarium encontrou foi analisar os processos dessa formalização do horário através do progresso a cada momento histórico.

Por meio da análise do Artigo de Claudia da Mota Darós Parente, nota-se não só estes processos, segundo cada momento histórico, mas também demonstra que é necessária uma mudança. Fatores sócio histórico e cultural sempre serão os alicerces para a construção da concepção de tempo, incluindo os tempos escolares.

As instituições escolares presentes no cotidiano, os horários, e as respectivas séries, de modo geral, toda a organização a qual uma criança depara-se ao entrar na primeira série é proveniente destes fatores, é de fato importante a clareza sobre esse assunto para entender o impacto gerado por um projeto como Escolarium, sendo este não só de natureza mecânica mas sim orgânica onde um processo inteiro da sociedade será afetado, afinal, uma boa organização traz melhor foco e condições para a instituição o que por fim traz ensino com mais qualidade para o estudante.

Para um melhor entendimento da organização e administração de uma instituição foram realizadas pesquisas bibliográficas atrás de monografias como a de Militão. Pode-se salientar por meio de observação que no âmbito escolar é exigida uma complexa organização, tanto para professores, quanto para funcionários, diretores e outros funcionários, é preciso entender a metodologia usada pelas escolas técnicas para se formar uma base organizacional eficaz.

Uma vez que o número de pessoas envolvidas no processo de organização e pertencentes a um ambiente escolar é muito alto, levando em consideração que todos os anos novos professores são contratados e alunos

são matriculados. Além disso, é de crucial importância analisar os recursos necessários para suprir as necessidades de todos, portanto, a organização é metade do processo de formação de um bom projeto de organização do horário desse espaço (Escola técnica). Pensando nisso o Escolarium abrange mais do que só organizar o horário ignorando outros fatores como a preocupação com o aluno ou com o docente.

Daniela Spudeit (2014) salienta as estruturas necessárias para o andamento do ambiente escolar, e que por meio de um plano de ensino e do plano de aula é possível abranger todos os campos envolvidos, desde a coordenação até alunos e docentes.

É importante destacar que o plano é um tipo de planejamento que busca a previsão mais global para as atividades de uma determinada disciplina durante o período do curso (período letivo ou semestral) e que pode sofrer mudanças ao longo do período letivo por diversos fatores internos e externos. (SPUDEIT, 2014).

Ambos os planos são distintos, porém se aproximam em diversos aspectos. O plano de ensino é suscetível a alterações e trata-se de um documento onde são arquivadas informações referentes a identificação da instituição, curso, disciplina, código da disciplina, carga horaria, dias letivos, nome e contato dos docentes.

Com base no plano de ensino, o professor ao preparar suas aulas, vai organizar um cronograma separando o conteúdo programático em módulos para cada aula contemplando atividades e leituras para serem feitas e discutidas em aula ou em casa. Para cada aula, é necessário ter um plano de aula para facilitar a sistematização das atividades e atingir os objetivos propostos. (SPUDEIT, 2014).

O plano de aula, em suma, trata-se de um roteiro norteador para os docentes, onde estes devem ministrar as aulas elencadas no plano de ensino. É de extrema importância um plano de ensino conciso, pois assim não irá prejudicar a elaboração do plano de aula, uma vez que um é dependente do outro.

Mediante a análise desta tese, agregou-se conhecimento no que se refere as etapas envolvidas, tais como a elaboração do plano de ensino e o plano de aula, com o intuito de dar continuidade ao processo de organização dos horários escolares em uma instituição. Tendo em vista as informações referentes ao plano de ensino que por sua vez influencia o plano de aula, nota-se que o

ambiente escolar é uma estrutura que gradualmente sofre alterações, e compreender estas mudanças torna-se um fator positivo.

É um desafio contemporâneo estabelecer um determinado padrão entre as instituições escolares, de fato, as raízes são as mesmas, porém é perceptível que cada uma segue determinado rumo, sendo este influenciado por diversos fatores, com maior destaque para gestão. Este é um dos temas tratados por Viviane Mosé. A obra não apresenta como público alvo os acadêmicos, mas sim os professores, aqueles que estão na sala de aula. A estruturação dos textos chama bastante a atenção.

Primeiramente, Mosé inicia com uma espécie de ensaio, no qual expõe suas ideias, o modo como pensa o mundo contemporâneo e como a escola pode e deve se inserir diante deste cenário. Procura mostrar como a escola que temos atualmente, não corresponde às reais necessidades da sociedade marcada pelo desenvolvimento tecnológico, apontando que há uma herança pesada para a escola que se organizou numa estrutura piramidal, hierarquizada e que fez do conhecimento algo a ser assimilado, memorizado, e não constituído, pensado de modo crítico.

A Autora dá ênfase para que a transformação radical se dê através da estrutura do pensamento, no modo como a razão e a sociedade se constituíram. Uma das primeiras questões a serem postas à escola é a exclusão que promove com alunos que não se adaptam ao modelo fabril dessas instituições. Portanto, segundo Mosé, a escola pública perdeu o caráter formativo das escolas das elites, dedicando-se a uma formação instrumental, supostamente voltada para as necessidades do mercado de trabalho. O saber é apresentado de modo compartmentado, fatiado, segmentado, como se o saber geográfico, literário, matemático não fizessem parte de um mesmo saber humano.

A segunda parte, o “objeto” do livro, são as Entrevistas, articuladas em torno de eixos específicos, a autora conversa com intelectuais conhecidos no cenário pedagógico brasileiro, que atuam em diferentes campos do ensino, da gestão e da pesquisa, mas que têm um objeto comum: pensar uma outra escola para uma sociedade que está se transformando rapidamente.

Tendo em vista as mudanças tecnológicas, em que seus reflexos são perceptíveis no mundo do trabalho e no modo como nos relacionamos com o conhecimento, através da leitura do livro *A Escola e Os Desafios Contemporâneos*, adquire-se a compreensão crítica e os fatores realmente pertinentes para aprender habilidades e competências que nos qualifiquem para essa nova realidade, este novo cenário a ser descoberto.

De forma resumida, outro importante documento para fundamentar o projeto *Escolarium* foi o livro “Orientação para o Planejamento Escolar 2014”, promovido pela Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. A obra sintetiza os processos do planejamento escolar, desde seu início (na criação do calendário, na verificação da infraestrutura da sua escola) até o final (desde a separação das matérias, até a verificações das leis que entram em vigor no caso de cada escola).

A influência desta obra justifica-se pelo fato da mesma apresentar informações de grande relevância, tais como a elaboração de um calendário escolar referente ao ano letivo. Tendo o conhecimento sobre o modo que é criado um calendário escolar pode-se concluir qual o meio mais seguro e eficaz para a criação dos horários escolares, bem como, compreender de modo detalhado e técnico sobre questões pedagógicas.

Luciana Gracioso (2010) apresenta a dificuldade que é a organização dos conhecimentos e descobertas contemporâneas e que estas devem ser organizadas e arquivada. A grande variedade e massa de conhecimento necessitam que exista uma plataforma web para carregar esse trabalho. As padronizações da web, sua “eternidade” e sua grande participação na vida atual de muitos fez com que ela fosse visada para a locação do conhecimento do homem. A linguagem na web é tratada pela autora como uma linguagem muito variada o que pode dificultar alguns processos, a objetividade e praticidade deve se tornar um padrão a ser seguido para que aja mais facilidade na organização.

Em síntese, um vocabulário controlado, tem os seguintes elementos: delimitação de campo de assunto, levantamento de descriptores sobre o assunto, categorização dos descriptores, estabelecimento de relações entre descriptores em cada categoria – relação de equivalência, hierárquica e associativa e notas de escopo (descrição sobre os descriptores). (GRACIOSO, 2010).

A citação acima antevê que o vocabulário na web deve ser redigido de forma que seja controlado por padrões como limitação do espaço para um assunto tratado para que não ocorra informações desnecessárias e perdas de tempo. Para que aja esse maior controle existe a apresentação das metodologias de construção, por meio da primeira o “Vocabulário controlado” tem se um controle mais direto e específico das informações, a segunda é as “Folksonomias” que também é uma forma de padronização, mas que contém certas diferenças do vocabulário controlado, essas diferenças são mais evidentes em conceitos de Descritor e Notas de escopo.

A tese é finalizada com a informação que ocorrerá a padronização da web 3.0 e que a recuperação da informação, organização de forma mais pragmática e sistematização do vocabulário ainda são só modelos de metodologias e que principalmente o sucesso nas ações de busca e recuperação da informação, diante do que proporão, precisarão ser diagnosticados e analisados, e neste sentido a continuidade de pesquisas sobre essas implicações se faz mais do que necessária.

A tese é relevante para o contexto tecnológico informacional que vive-se hoje, portanto adquire um importante papel que não deve ser ignorado. Fundamenta o projeto Escolarium ao modo que trata com detalhes a questão da organização na web.

Cherze (2015) trata da complexidade envolvida para o processo de elaboração dos horários escolares na faculdade Ruy Barbosa em Salvador, e posteriormente os reflexos desta complexidade para o meio institucional.

A complexidade e o tempo gasto na elaboração de horários escolares levam à necessidade de programas computacionais que auxiliem em seu processo de desenvolvimento. O amplo conjunto de restrições do timetabling escolar faz dele um problema NP-Completo, impossibilitando sua solução através de métodos convencionais de programação. (CHERZE, 2015).

Como visto na citação acima nota-se a necessidade de solucionar a complexidade envolvida no processo de elaboração dos horários escolares, e uma das possíveis soluções é advinda por intermédio de programas computacionais capazes de executar tal processo, gradativamente evitando que a complexidade e o tempo não continuem a ser empecilhos.

A elaboração do horário escolar em instituições de ensino é realizada geralmente de forma manual, exigindo um considerável tempo para sua conclusão. Isso ocorre, principalmente, porque é necessário respeitar um conjunto grande de restrições para que o horário obtido satisfaça as necessidades dos envolvidos: os professores e a instituição. (CHERZE,2015).

A saída encontrada por muitas instituições escolares é a elaboração do quadro de aulas de modo manual, sendo este em sua maioria desvantajoso decorrente do tempo necessário para este processo ser finalizado, e como consequência acaba por prejudicar o ambiente escolar. Entretanto existem muitos fatores a serem respeitados e muitas instituições escolares, incluindo atualmente a ETEC São Mateus optam por este método manual, justamente em função deste atender a todos os fatores envolvendo docentes e o meio institucional.

Este artigo evidencia a existência de problemas reais no modo em que horários escolares são feitos no cotidiano de muitas intuições escolares, sua contribuição ao projeto Escolarium acontece por meio das informações, caminho e métodos apresentados para solucionar o problema de organização dos horários escolares.

Dando continuidade à perspectiva do problema, Eduardo Lobo (2005) demonstra com ênfase os dois principais fatores negativos que comprometem o processo de organização dos horários escolares: a complexidade e o tempo. O grande diferencial é visto no modo como Eduardo propôs solucionar este problema, por meio de um algoritmo genético paralelo.

Um problema de quadro de horários (timetabling problem) consiste em fixar encontros entre professores e estudantes, dentro de horários pré-estabelecidos, e que devem obedecer a determinadas restrições, que mapeiam políticas diversas, de acordo com cada instituição. (LOBO, 2005).

Eduardo reforça que as utilizações de métodos manuais ainda são tidas como a solução mais plausível, porém ele aponta que esta apresenta falhas, não garantindo, portanto, uma solução completamente satisfatória. Esta solução é classificada por ele como heurísticas construtivas, onde envolve o processo de alocar aula uma por vez, até que o quadro de horários esteja finalizado, a justificativa apresentada é a de que esta técnica trata os casos mais específicos.

Um problema de quadro de horários pode ser tratado como um problema de busca. No entanto, é, também, um problema de otimização, no qual se procura atender a todas as restrições necessárias (hard constraints) e maximizar o atendimento das restrições desejáveis (soft constraints). (LOBO, 2005).

O problema de otimização visto na citação acima adequa-se corretamente ao contexto do processo de elaboração dos horários escolares, pois este para obter total êxito busca a satisfação de todos os requisitos necessários.

Outro complemento que a dissertação apresenta é o tratamento dos envolvidos no contexto, Eduardo aborda o problema para instituições que envolvem cursos, neste cenário vê-se alguns critérios obrigatórios, dentre eles as aulas, os horários, os dias e os docentes, que são fundamentais para o desenvolvimento da solução do processo de elaboração dos horários escolares.

O problema do quadro de horários de cursos consiste em agendar um conjunto de aulas para cada curso em um período de tempo pré-determinado e para um dado número de salas, levando em consideração o tamanho das salas para a alocação das turmas. (LOBO, 2005).

O site Escola Web (2016), norteia de maneira dinâmica os aspectos envolvidos no processo de elaboração dos horários escolares, bem como as vantagens e desvantagens para o meio institucional que consegue ou não realizar este processo com êxito.

Grande parte do funcionamento harmônico da escola depende da organização correta dos horários. Como consequência, o desempenho eficiente traz resultados positivos tanto para o aluno, como para os professores e para toda a escola. (Escola Web, 2016).

Segundo dados apontados na matéria, as escolas gastam, em média, 180 horas para organizar, de forma eficiente, um quadro de horário escolar viável, sendo que essas horas geralmente são distribuídas em dois ou três meses de muito trabalho. Diante deste cenário conclui-se que o processo do quadro de aulas demanda um tempo consideravelmente extenso.

Adiante, nota-se que os docentes são de influência decisiva para a criação de um quadro de horários eficiente, é necessário verificar quais as suas possibilidades de horário para ministrar as aulas, e em muitas situações os seus locais de trabalho, destacando sempre o tempo de deslocamento, sendo que

muitos acabam deixando uma instituição por não conseguirem conciliar seu horário com a outra. No ponto de vista de muitos professores o importante é conseguir ministrar suas aulas de acordo com as suas possibilidades de horário e, quando for conveniente, eles terem a sua disposição um espaço da escola para proporcionar aulas mais dinâmicas e pertinentes ao assunto abordado em sua disciplina.

Esta disposição está associada por sua vez, a gestão dos espaços escolares, onde as informações devem estar disponíveis e organizadas de modo tornar benéfico o acesso a espaços como auditórios, laboratórios, quadra de esportes, entre outros, por meio de um controle dos dias em que estes se encontrarem disponíveis.

A distribuição das disciplinas também é um importante fator neste processo, sendo positiva ou negativa essa distribuição, será refletida e posteriormente influenciando o ambiente escolar. Uma das consequências negativas apresentadas é a sobrecarga de alunos e professores com horários seguidos da mesma matéria ou de matérias similares com grande complexidade, tornando o aprendizado desgastante, aumentando o risco de uma alta taxa de evasão escolar e a rotatividade de professores.

As janelas são possibilidades que devem surgir em último caso, para a instituição escolar é sinônimo de prejuízos financeiros com as aulas vagas, portanto, organizar o quadro de aulas de modo que não haja este vazio é uma significativa vantagem para a instituição escolar, contribuindo para o andamento positivo desse exaustivo processo.

Geralmente, nos acordos coletivos entre instituição de ensino e professores, esses horários que ficam vagos devem ser remunerados. Com isso, as janelas no quadro de horário são um gasto para a escola, que deve ser muito bem gerenciado. (Escola Web, 2016).

Em suma, conciliar estes e outros aspectos requer total atenção e dedicação, uma vez que se lida com um ambiente constituído por pessoas, portanto elaborar um quadro de aulas que beneficie a todos é uma tarefa delicada.

Administrar uma escola não é tarefa fácil, demanda disciplina, organização e planejamento, principalmente em relação às aulas e eventos que acontecerão na escola ao longo de todo o ano letivo. Por isso, sabemos o quanto difícil é essa tarefa, afinal, são muitos cuidados a serem tomados. (Escola Web,2016).

Para fundamentar o referencial teórico foi analisado dois conhecidos sites que disponibilizam softwares que executam o processo de organização dos horários escolares, de modo a adquirir maior conhecimento e compreender as características positivas e negativas de ambos. O primeiro foi o site Sophia, criado pela empresa Prima, apresenta uma série de softwares criados para facilitar a gestão do ambiente escolar, abordando os mais diversos problemas dessa área. As cores principais do site são azul escuro e branco dando ao website uma aparência calma e relaxante, com o azul também remetendo a sabedoria e inteligência típica da área educacional, já o branco remete a inocência dos alunos antes do ensino.

O site afirma que seus softwares são utilizados por mais de 3.500 instituições espalhadas pelo mundo todo, sendo usados tanto em escolas quanto em bibliotecas e acervos. Sophia tem um cabeçalho fixo que contém sua logo, os dados para contato e o seu menu.

Os textos do site são escritos em uma linguagem coloquial, provavelmente em uma tentativa de prosseguir com uma imagem calma e relaxante. Sophia tem também uma seção de comentários para ressaltar opiniões positivas de clientes satisfeitos.

O fato de ser um software pago, em muitos casos torna-se uma desvantagem, por isso muitas instituições escolares optam ainda por modelos manuais.

O segundo site a ser analisado foi o Urânia. Desenvolvido pela GEHA Sistemas Especialistas, cuja finalidade é auxiliar os responsáveis pelo processo de elaboração dos horários escolares nesta tarefa. Possuem alto conhecimento em relação às dificuldades em conciliar interesses, disponibilidade dos docentes para com as instituições de ensino.

Segundo dados do próprio site, atualmente, cerca de 5.700 instituições de ensino em todo o Brasil utilizam o programa URÂNIA, o software é atualizado anualmente, com a implementação de novas funcionalidades e melhorias.

Uma das desvantagens do Urania é que este, ao criar o quadro de aulas, não considera fatores humanos, entre eles, sobreregar uma turma com aulas sequenciais de uma matéria exaustiva, e para utilizar seus serviços cobra-se um valor, portanto não é gratuito.

Dando ênfase a instituição escolar, e não propriamente o problema da elaboração dos horários escolares, a monografia “A complexidade da administração/gestão escolar: limites e possibilidades” de Andréia Militão, aborda as diferentes metodologias adotadas pelas escolas estaduais paulistanas para a concretização de uma base organizacional. Visto que no âmbito escolar é exigida uma complexa organização, tanto para professores, quanto para diretores e outros funcionários, é preciso compreender os fatores que levaram a formação da base organizacional. Uma vez que o número de pessoas envolvidas no processo de organização e pertencentes a um ambiente escolar é muito alto, levando em consideração que todos os anos milhares de novos professores são contratados e alunos são matriculados. Além disso, é de crucial importância analisar os recursos necessários para suprir as necessidades de todos, portanto, a organização é metade do processo de formação de uma boa educação escolar.

Outra obra de importante contribuição para o melhor entendimento acerca das instituições escolares é a tese de Claudia da Mota Darós Parente. Por meio da leitura observa-se que a construção dos tempos escolares tal como conhecemos hoje é resultado de um longo processo de adaptações, até ser estruturada como vemos no cotidiano. Neste Artigo nota-se não só estes processos, segundo cada momento histórico, mas também demonstra que é necessária uma mudança. Fatores sócio histórico e cultural sempre serão os alicerces para a construção da concepção de tempo, incluindo os tempos escolares. As instituições escolares presentes em nossa realidade, os horários, e as respectivas séries, de modo geral, toda a organização a qual uma criança depara-se ao entrar na primeira série é proveniente destes fatores.

A partir disso, discute as muitas naturalizações ainda existentes em relação aos tempos escolares, fazendo com que escolas e sujeitos reproduzam lógicas e modelos provenientes de outras épocas, muitas vezes pouco associadas às necessidades históricas dos sujeitos da educação. (PARENTE,2015).

Na citação acima vê-se o quanto condicionante são os fatores sócio históricos para a construção dos tempos escolares, e muitas intuições escolares contemporâneas ainda repetem um modelo obsoleto, e que não atende as atuais necessidades das instituições escolares. A autora faz citação a Petitat (1994), onde este afirma que "a cultura escolar organiza-se em subconjuntos sócio simbólicos que se definem uns aos outros". Como interpretação desta frase evidencia-se que há a existência de uma cultura escolar, sendo que esta, por sua vez é organizada de modo a estabelecer determinados padrões, obsoletos para as necessidades contemporâneas.

No dia 25 de julho de 2018, foi realizada uma entrevista com a atual coordenadora do ETIM Segurança do Trabalho da ETEC São Mateus Luciana Pereira Sousa, onde questionou-se sobre o funcionamento do método de classificação, bem como sua influência na hora de montar o quadro de aulas da instituição, e se o ensino médio integrado com o ensino técnico era um fator que dificultava a organização.

O método de pontuação segue a classificação dos professores, e os professores têm um lugar nesta classificação dependendo dos cursos que fez, quantos anos que dá aula no Centro Paula Souza, quantos anos que dá aula na mesma ETEC, e se tem ou não período que ficou na coordenação. (SOUZA, 2018).

É entregue a pontuação que terá validade para o ano seguinte, nos meses de outubro do ano antecedente. Isso é computado por uma equipe de professores que se candidatam para isso, pois é algo muito sério, avalia-se todos os certificados que o professor tem, se ele fez cursos no período, se ele ministrou palestras, se ele deu algum curso específico em alguma ETEC, se ele tem mestrado, se ele tem doutorado, se tem especialização, e tudo isso acrescenta na pontuação.

Os cursos que os professores fazem um dia expiram, logo estes certificados têm uma validade entre 2 ou 5 anos, isto é um incentivo para que o professor sempre vá melhorando. Então se ele já é o primeiro da lista e nada vai fazer com que ele tenha uma queda na classificação ele não faz mais cursos, por isso que tem uma validade. (SOUZA, 2018).

O professor poderá escolher o horário de acordo com a classificação. A classificação serve para montar o horário. Os melhores colocados na classificação irão poder escolher os dias que querem lecionar suas aulas. Os

demais vão se adequando aos horários, geralmente entra-se em um acordo, alguns professores vão cedendo, então não fica rigoroso para todo mundo. No geral o que vale para montar o horário das aulas é a classificação dos professores, bem como o lado do aluno.

Às vezes é um pouco difícil, pois geralmente os professores da parte técnica dão aulas em outras escolas, possivelmente eles não conseguem completar a carga horaria na mesma ETEC, sendo necessário dar aulas em outras. O professor da parte comum, dependendo de seu componente consegue completar a carga horaria na mesma escola. Então dificulta um pouquinho porque os professores da parte técnico, geralmente precisam de outras escolas também, então o horário não é tão compatível também.

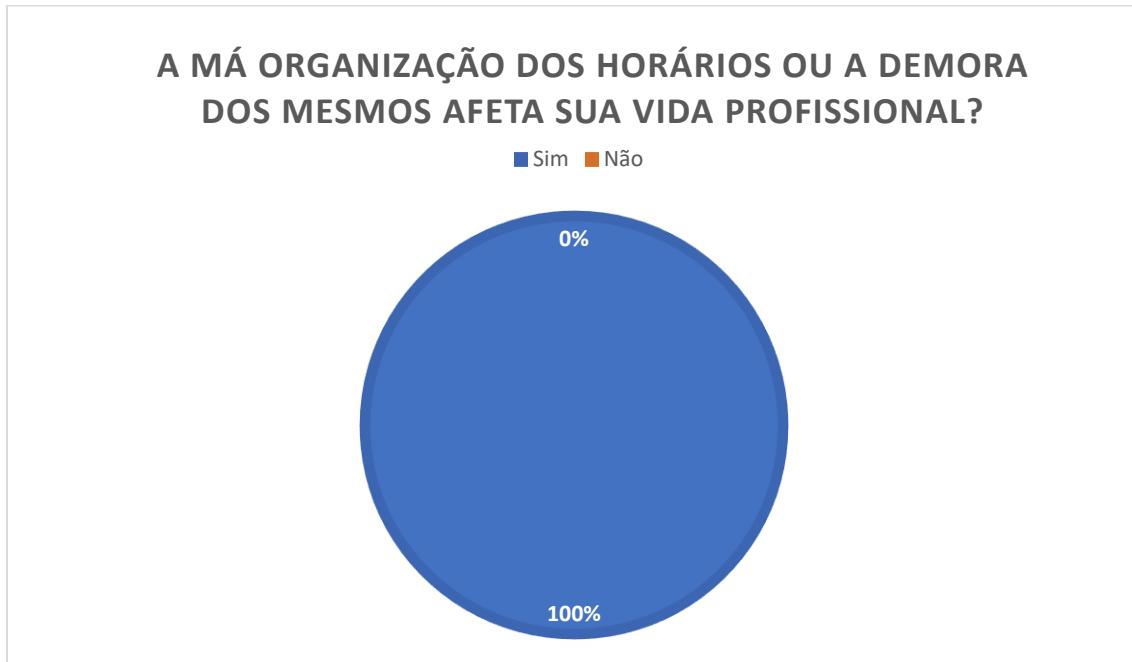
De acordo com um dos elaboradores de horários da ETEC São Mateus, Gabriel Araújo Vieira, a pontuação docente é o fator determinante para que os professores tenham suas preferencias atendidas na sistematização dos horários, uma vez que a pontuação é baseada em cursos, pós- graduações, especialização na matéria e tempo de trabalho do docente em qualquer instituição do Centro Paula Souza.

Depois de escolher as disciplinas terá uma tabela que vai de segunda a sexta com as 8 aulas, o professor irá dizer quando ele tem disponibilidade. É uma tabela que vem do Centro Paula Sousa, todas as escolas técnicas seguem este regimento. Dificilmente dois os mais professores terão a mesma pontuação. (VIEIRA, 2018).

É elaborado um catalogo pelo Centro Paula Souza, que conterá a matérias disponíveis para os professores lecionarem e eles decidem quais darão. Existe também uma outra tabela que tem os horários disponíveis para dar as aulas, em que qualquer professor pode escolher o horário, porém se a pontuação dele for menor que a de outro professor que escolha lecionar a mesma matéria no mesmo horário, porém, ele poderá dar outras aulas.

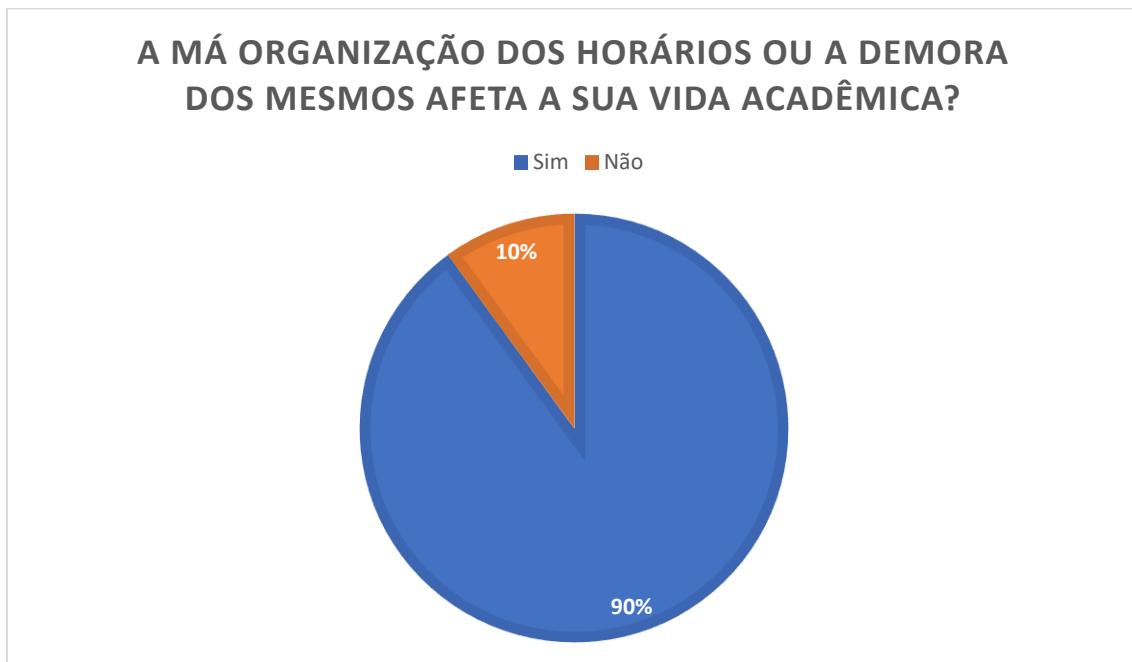
2.1.1 Aplicação do Formulário com os Docentes da ETEC São Mateus

Gráfico 1 – Defasagem na organização dos horários, docentes.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

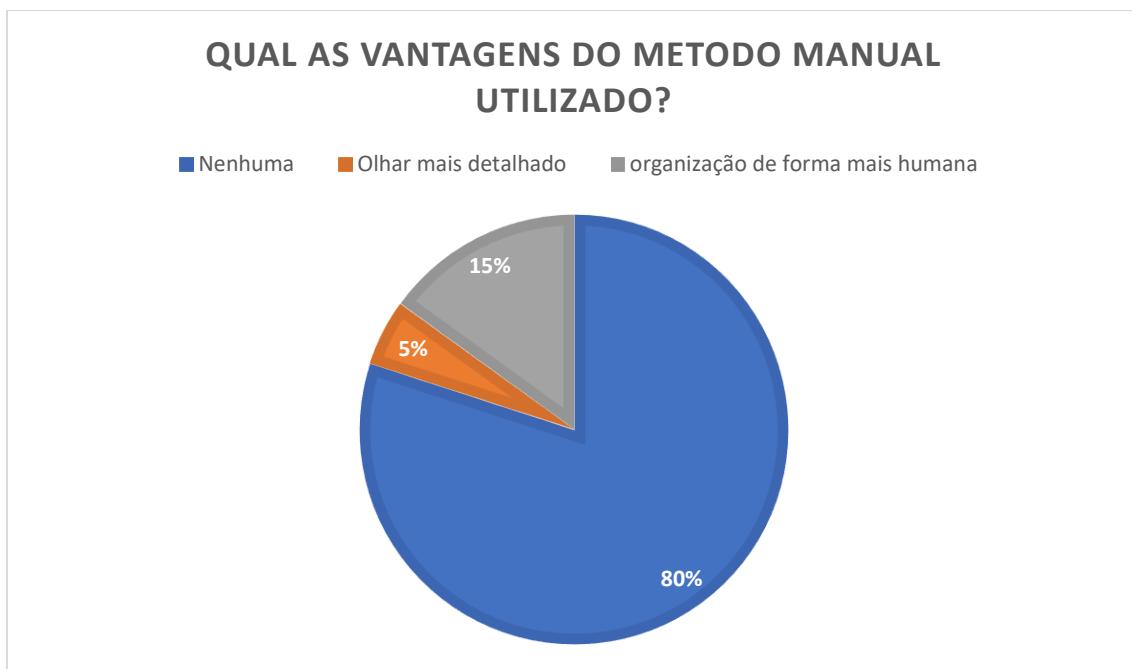
Gráfico 2 - Defasagem na organização dos horários, alunos.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Em relação aos organizadores de fato do horário como a Cibele Cardoso (coordenadora pedagógica) foram feitas perguntas sobre as vantagens do atual método manual e quais as consequências que ele traz como por exemplo estresse, foi deparado que 80% dos entrevistados não veem vantagens, 5% relataram as informações serem mais detalhadas pelo fato de estarem participando do processo inteiro e 15% relataram ter maior controle do lado humano do processo como a preocupação do excesso de aulas teóricas, e também 100% deles em algum momento já se deparou em uma situação estressante por causa da complexidade ou outros imprevistos com o horário.

Gráfico 3 - Satisfação dos docentes responsáveis com o método manual.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Gráfico 4 - Estresse ocasionado pela complexidade ou imprevistos.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Considerações em relação à pesquisa

É possível observar nas pesquisas que a defasagem na organização, ou seja, sua falta de otimização, clareza e maleabilidade em caso de imprevistos ocasiona em estresse e criação de obstáculos desnecessários na vida tanto do docente quanto do aluno, de forma mais clara esse público tem a necessidade que o projeto de organização de horários busca sanar fazendo de forma mais rápido e efetiva.

Segundo dados recolhidos através de pesquisas de campo no da ETEC São Mateus pode-se observar que a má organização dos horários ou a demora na elaboração do mesmo interferi na vida de 90% dos entrevistados estudantes e 100% na vida dos entrevistados docentes que por maioria descreveram que acabam desorientados em relação ao que fazer no início de todos semestres.

2.1.2 Taxonomia de Bloom

O termo taxonomia é comumente utilizado em diferentes áreas, e pode ser definida como a ciência de classificação, denominação e organização de um sistema cujo objetivo é determinar a classificação sistemática de diferentes coisas em categorias.

A Taxonomia dos objetivos educacionais, também conhecida pelo termo taxonomia de Bloom é um método de classificação desenvolvido por Benjamim Samuel Bloom e alguns de seus colegas para três domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor. É na designação de domínio cognitivo, que encontra-se inserido a taxonomia de Bloom.

Trata-se de uma metodologia de caráter complexo, entretanto, quando compreendida da maneira correta, proporciona muitas vantagens – auxilia positivamente educadores e seus discentes, por conseguinte, estes adquirem competências específicas por meio da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples até o domínio das mais complexas - para diferentes áreas principalmente, aquelas associadas à educação.

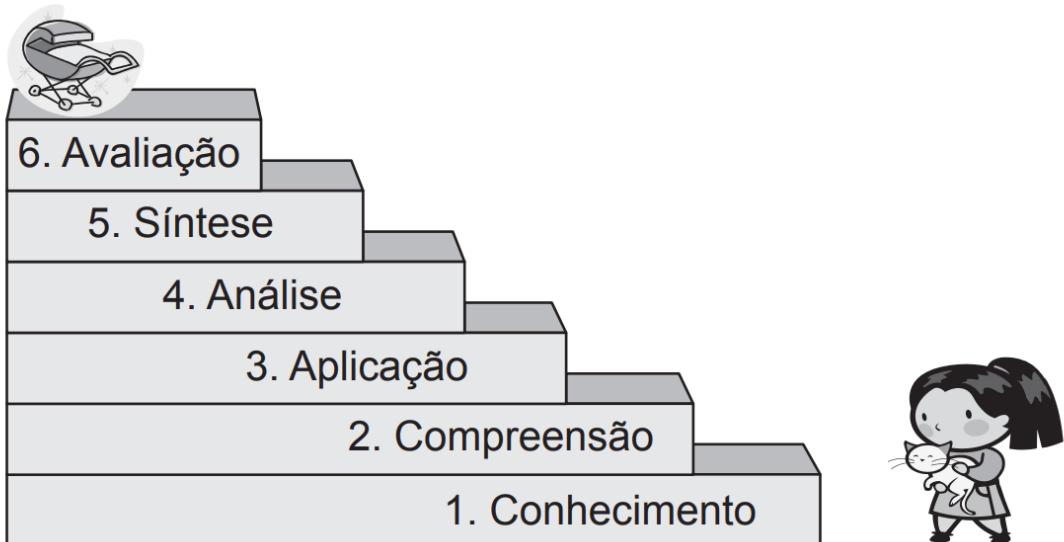
É valido salientar que dominar e interpretar corretamente os conteúdos apresentados, bem como os conceitos, torna-se um desafio para todos que buscam entender a Taxonomia de Bloom.

A taxonomia original prevê definições cautelosas para as seis principais categorias do domínio cognitivo, sendo elas: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e por fim avaliação. Estas categorias, por sua vez, encontram-se organizadas da mais simples para a mais complexa. É caracterizada por ser uma hierarquia cumulativa, onde uma categoria mais simples trata-se de um pré-requisito para a categoria seguinte, considerada mais complexa.

A principal ideia da taxonomia é que aquilo que os educadores esperam que os alunos saibam (englobado na declaração de objetivos educacionais) possa ser arranjado numa hierarquia do nível de menor complexidade para o de maior. Os níveis são entendidos para ser sucessivos, de modo que um nível deve ser dominado antes que o próximo nível seja alcançado (KRATHWOHL, 2002).

Alguns verbos se correlacionam respectivamente com cada uma das categorias da taxonomia de Bloom, a principal função destes verbos é auxiliar no processo de classificação de determinados aspectos acerca das diferentes categorias, pode-se concluir que os verbos são utilizados, cada qual para uma categoria distinta.

Figura 2: Categorias do domínio cognitivo proposto por Bloom, Englehart, Furst, Hill e Krathwolh, que ficou conhecido como Taxonomia de Bloom.



Fonte: Ana Paula C. M. Ferraz (2010, p.424).

Roberto Patrus (2017) apresenta os Níveis cognitivo taxonomia de Bloom original, e sua aplicação.

Conhecimento:

Trata-se do primeiro nível, é associado as lembranças das matérias vista pelo aluno ao longo de sua formação acadêmica. O objetivo da aprendizagem é fazer com que o estudante reproduza com exatidão uma informação que lhe tenha sido dada em um momento anterior, portanto, exigindo que o aluno lembre-se do conteúdo, seus conceitos essenciais. Um dos atuais métodos que validão o nível “conhecer” em escolas, é a aplicação de provas nas quais será exigido que o aluno lembre-se de determinados aspectos da matéria para a resolução correta do exercício.

Compreensão:

O Segundo nível está profundamente associado a capacidade de o aluno traduzir o seu conhecimento em outra linguagem. O objetivo da aprendizagem é fazer com que o estudante use uma informação original e consiga, amplia-la, abrevia-la, interpreta-la, representa-la ou extrapola-la. Exige um pouco mais do que simplesmente o ato de decorar o conteúdo.

A leitura de determinado assunto acerta da matéria, onde o estudante não restringe-se somente a decorar o conteúdo, mas sim exercer a autonomia de ampliar esta informação, e que a interprete de outra forma, é um fiel exemplo da aplicação *compreensão*.

Para que o aluno seja avaliado neste nível, as questões apresentadas, por vezes, exigem 3 níveis fundamentais para a validação da compreensão, são eles: Transformação, interpretação e a extração, é valido salientar que os três níveis inter-relacionadas entre si constantemente.

Transformação: Ocorre quando o aluno é capaz de perceber um conceito que está expresso em algum tipo de linguagem e traduzi-lo em outro tipo de linguagem.

Ao fazer este processo de transformação, é necessário interpretar, seja um gráfico, uma tabela, uma charge, entre outros. Na interpretação o aluno é capaz de transformar a simbologia e distinguir a essência da mensagem de aspectos irrelevantes.

Extração: Quando o aluno transcende os limites literais da mensagem, sendo capaz de fazer inferências e de ampliar as dimensões temporais do assunto.

Aplicação:

Compreende-se como o ato de colocar em prática um determinado conteúdo, porém, em uma situação concreta, nova e específica. Para avaliar a aplicação é necessário que o professor ofereça ao aluno uma situação nova, que se difere das apresentadas anteriormente, entretanto é inexorável que esta nova situação permita ao aluno usar o seu conhecimento para resolver o problema. Geralmente, as questões que envolvem aplicação são mais longas, decorrente, do fato da explicação e pedir um conceito aplicado para aquela situação.

Análise:

Um dos grandes alicerces deste nível, e o que o difere dos anteriores é o fato do aluno necessitar de uma maior inteligência e capacidade de abstração. Consiste em separar um conjunto complexo em diferentes elementos e estabelecer entre eles uma relação. O objetivo da aprendizagem é fazer com

que o aluno separe uma informação em elementos componentes e estabeleça relações entre eles. Subdivide-se em três tipos:

Análise de elementos: Pensar de um fenômeno complexo um elemento distinto. Alguns exemplos da aplicação da análise seria apresentar uma questão na qual é necessário classificar palavras ou expressões, inferir qualidades ou características particulares não explicitadas, a partir de indícios presentes no texto, portanto, distinguir fatos de hipóteses.

Análise de relações: Relacionar estes elementos, e reconhecer quais pressupostos, qualidades ou condições subentendidas devem estar implícitas, são exigidas ou necessárias. Exemplificando seria verificar a coerência de hipóteses com certas informações, deste modo, avaliar as relações de causalidades, se de fato uma informação é causa de outra.

Análise de princípios organizacionais ou princípios teóricos: Capacidade de reconhecer a disposição sistemática e a estrutura que conservam a comunicação unificada. Na prática, para a validação do nível *análise* pode ser apresentado determinado anúncio e verificar se o aluno tem a capacidade de reconhecer técnicas usadas em anúncios e propagandas.

Síntese:

Remete-se a capacidade de produzir algo novo, em um composto singular a partir do conjunto de tudo que foi assimilado pelo aluno, todo o seu repertório histórico e acadêmico. O objetivo da aprendizagem é fazer com que o aluno represente os processos pelos quais este reúne elementos de informação para compor algo novo que lhe traga, por consequência, a marca de sua individualidade.

Deve-se acentuar a diferença expressiva entre síntese e resumo, pois no resumo pega-se as partes e as reúne, contudo, a síntese demonstra a postura do estudante e, este por sua vez, dará a partes um conteúdo absolutamente original. O objetivo é fazer com que o aluno seja criativo, na taxonomia de Bloom revisada, síntese é substituída pelo verbo *Criar* torna-se o nível mais complexo.

Avaliação:

O objetivo da aprendizagem é fazer com que o aluno confronte um dado, uma informação, uma teoria, com um critério ou conjunto de critérios, para tanto, é fundamental que o aluno domine o assunto de maneira fidedigna. Exige que a Pessoa seja capaz de emitir julgamentos, que por sua vez, podem ser quantitativos ou qualitativos.

Tabela 2: Taxonomia de Bloom em Níveis – Definição e Verbos.

Nível	Definição	Em avaliações, verbos relacionados a tais níveis
Conhecimento	<i>Recordar ou reconhecer informações, ideias e princípios de modo aproximado com a qual foi aprendido</i>	<i>Liste, Nomeie; Defina.</i>
Compreensão	<i>Traduzir, compreender ou interpretar informação, embasando-se em determinado conhecimento prévio</i>	<i>Explique; Resuma; Descreva; Interprete</i>
Aplicação	<i>Selecionar e utilizar dados e princípios para a resolução de um problema</i>	<i>Use; Resolva; Aplique.</i>
Análise	<i>Distinguir, classificar e relacionar hipóteses, evidências ou pressupostos, dado uma declaração ou questão</i>	<i>Analise; Compare; separe; relacione</i>
Síntese	<i>Criar, integrar e combinar linhas de raciocínio de modo original</i>	<i>Crie; Planeje; Elabore; Invente; Desenvolva</i>
Avaliação	<i>Apreciar, avaliar ou criticar, baseando-se em padrões e domínio do assunto previamente estabelecido</i>	<i>Julgue; Recomende; Critique</i>

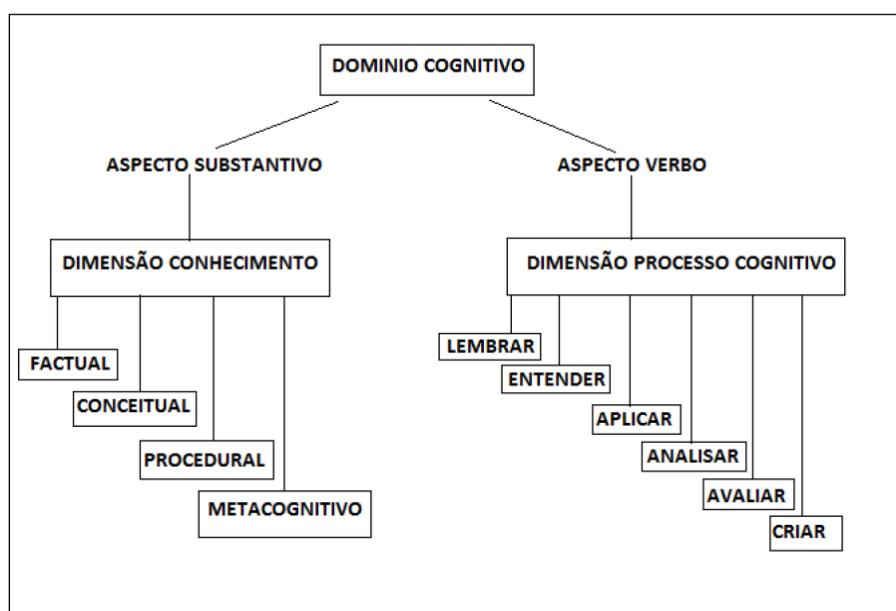
Fonte: Adaptado de Marília Martins (2014).

Em meio aos avanços tecnológicos, que por sua vez, foram incorporados ao sistema educacional, observou-se a necessidade de uma nova avaliação e interpretação dos pressupostos que sustentaram a taxonomia de Bloom. No ano de 2001, um novo grupo divulgou o trabalho de revisão e atualização da Taxonomia de Bloom apresentada pela primeira vez em 1956.

Dentre os diferenciais apresentados é válido salientar que a categoria conhecimento, na taxonomia de Bloom revisada, subdivide-se em 4 categorias. Três destas subdivisões (efetivo, conceitual e procedural) estão relacionadas à categoria inicial, porém, foram reorganizadas para usar uma terminologia mais clara, e que fosse possível reconhecer as diferenças *psicocognitivas* que viriam a ser desenvolvidas. A quarta e nova subcategoria está relacionada ao conceito de metacognição.

Metacognição envolve o conhecimento cognitivo real assim como a consciência da aprendizagem individual. Essa subcategoria tem se tornado cada vez mais importante na área educacional uma vez que a possibilidade de autoaprendizagem e o controle do aprendizado relacionado à autonomia de aprender deve ser um processo cada vez mais consciente e passível de medição. Isso é possibilitado pela utilização da tecnologia da comunicação na educação, a criação de novas oportunidades educacionais e a popularização da modalidade a distância. (KRATHWOHL, 2001).

Figura 3: Dimensões do Domínio Cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada.



Fonte: Marília Martins, (2013, p.240).

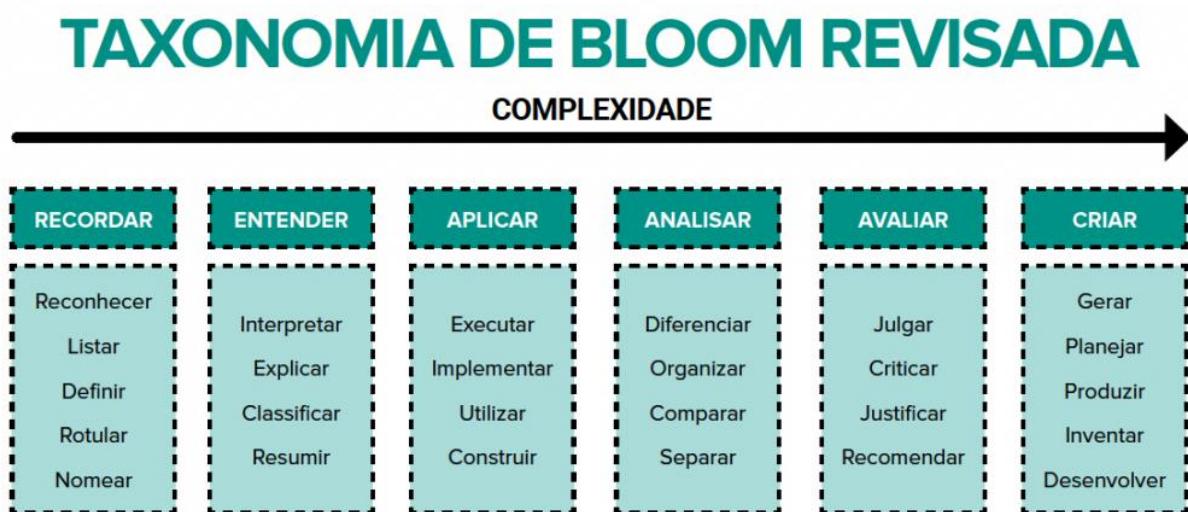
A taxonomia de Bloom revisada, é ainda mais utilizada que a original. Fuller (2007) estabelece algumas críticas à taxonomia.

As categorias nem sempre são fáceis de serem aplicadas, que existe uma sobreposição significativa entre elas e que existe algum debate sobre a ordem em que as categorias análise, síntese e avaliação aparecem na hierarquia. (FULLER, 2007).

Esta taxonomia, diferente da original, apresenta duas dimensões: a dimensão do conhecimento e a dimensão dos processos cognitivos. A dimensão do conhecimento abrange as subcategorias da categoria conhecimento, enquanto que, a dimensão dos processos cognitivos restringe-se as 6 categorias do domínio cognitivo estabelecidas na taxonomia original, porém, em certos casos apresenta apenas a suas formas verbais.

Na taxonomia de Bloom revisada, a categoria conhecimento nomeia-se lembrar, compreensão tornou-se a entender, síntese sucedeu criar, aplicação, análise e avaliação tornaram-se respectivamente aplicar, analisar e avaliar. Vale salientar que neste novo modelo, Síntese é considerada hierarquicamente a categoria mais complexa.

Figura 4: Dimensões do Domínio Cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada.



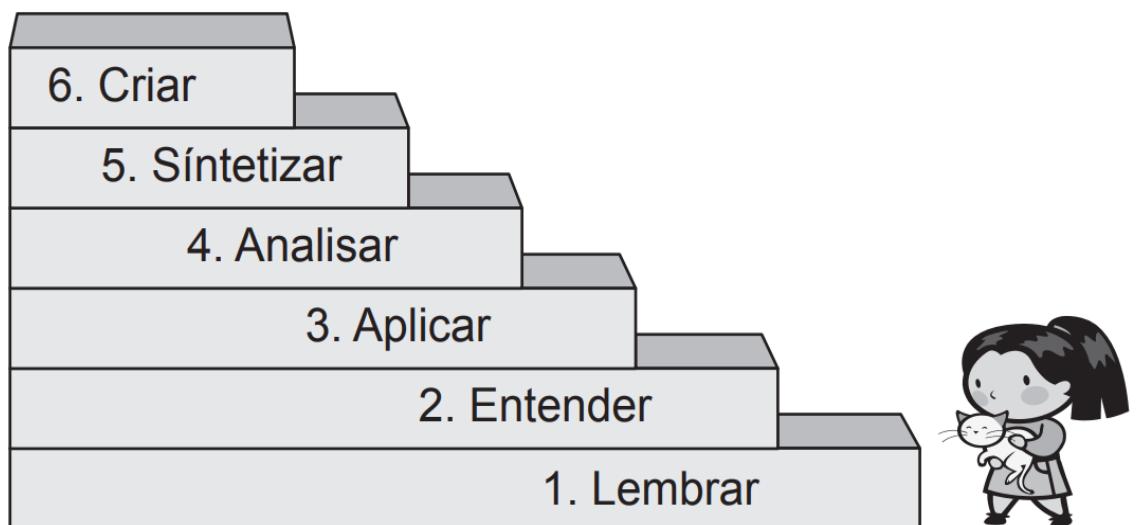
Fonte: Site Suporte Modulo ENEM (2017).

Por vezes, educadores observam que a linha que separa uma categoria da outra é tênue, sendo assim, surge a oportunidade de uma mesma questão ser classificada de formas distintas pelos diferentes educadores. Dentre muitas vantagens da taxonomia de Bloom, as duas com maior destaque no contexto educacional são:

- ❖ Oferece a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas cujo objetivo é facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento;
- ❖ Estimula os educadores a auxiliarem seus discentes, de modo estruturado e consciente, para adquirirem competências específicas por meio da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos).

Outra relevante alteração que se faz presente na taxonomia de Bloom revisada, é o fato de que a categoria antes conhecida como Síntese, nomeia-se Criar, e torna-se o nível mais elevado, na qual demanda do estudante uma alta capacidade de abstração e inteligência.

Figura 5: Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001.



Fonte: Ana Paula C. M. Ferraz (2010, p.427).

Figura 6: Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.

<p>1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação, e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: reconhecendo e reproduzindo.</p>
<p>2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: interpretando, exemplificando, classificando, resumindo, inferindo, comparando e explicando.</p>
<p>3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: executando e implementando.</p>
<p>4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: diferenciando, organizando, atribuindo e concluindo.</p>
<p>5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: checando e criticando.</p>
<p>6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: generalizando, planejando e produzindo.</p>

Fonte: Adaptado de Ferraz (2010, p. 429).

O modelo multicamadas de classificação do pensamento, de acordo com os seis níveis cognitivos de complexidade, tem sido comparado, ao longo dos anos, a uma escada, com intuito de incentivar os estudantes a "subirem" para o nível superior do pensamento. (GALHARDI, 2013).

A TBR, por vezes, influência no processo de aprendizagem com a qual o aluno depara-se ao longo de sua formação acadêmica. Por meio dela os docentes podem tornar o ensino mais dinâmico, posteriormente, incentivando o aluno a dominar as categorias mais simples, até alcançarem as mais complexas.

Tabela 3: Principais tipos e subtipos de dimensões do conhecimento.

TIPO DE CONHECIMENTO	SUBTIPO DE CONHECIMENTO
Efetivo/Factual	Da terminologia
	De elementos específicos e detalhes
Conceitual	De classificações e categorias
	De teoremas, modelos e estruturas
	De princípios e generalizações
Procedural	De aptidões e de algoritmos relacionados ao tema
	De técnicas e métodos relacionados ao tema
	De critérios e percepção de como usar um procedimento específico
Metacognitivo	Estratégico
	Sobre as atividades cognitivas, incluindo conhecimento condicional e contextual
	Autoconhecimento

Fonte: Adaptado Martins (2013, p. 241)

Ademais, é importante evidenciar que cada matéria apresentará as suas singularidades, cada qual exigindo um ou mais níveis da taxonomia de Bloom. Para exemplificar tal afirmativa, Maria Martins (2014) realiza a análise de questões de física do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) inter-relacionada com a taxonomia de Bloom revisada.

O nosso trabalho, por sua vez, focaliza as questões de física do novo Enem das provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias² na perspectiva da TBR, almejando classificar os níveis de abstração requeridos nessas questões e analisar as dimensões do conhecimento e do processo cognitivo da TBR privilegiadas no Enem. Entende-se que, ao serem compreendidos os níveis taxonômicos requeridos nas questões, podem-se escolher estratégias apropriadas para o ensino-aprendizagem de física no Ensino Médio. (MARTINS, 2014).

Figura 7: Questões de física do Enem 2009 (prova azul) classificadas na TBR.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento efetivo / factual		20, 24		20, 24	20	
Conhecimento conceitual / princípios	27	5, 14, 18, 29, 31, 32, 37, 39, 45		18, 45	27, 31	
Conhecimento procedural		17, 19, 30, 35, 38	17, 19, 30, 35, 38	19	19	
Conhecimento metacognitivo						

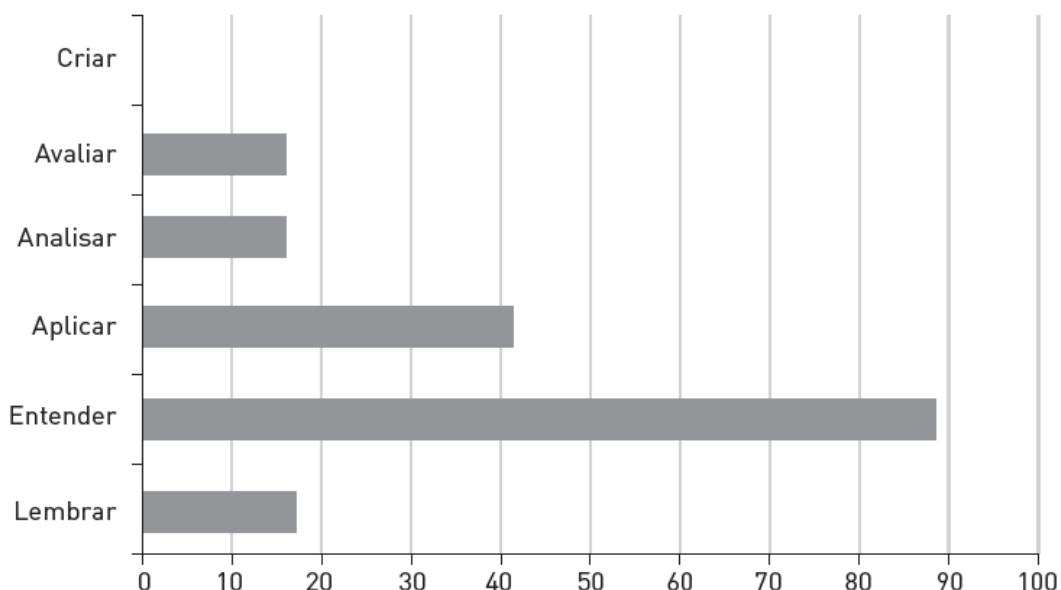
Fonte: Marília Martins (2014, p.196).

Figura 8: Questões de física do Enem 2010 (prova azul) classificadas na TBR.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento efetivo / factual		50				
Conhecimento conceitual / princípios	47, 52, 56	54, 58, 63, 78, 81, 84, 89	81	59	63, 89	
Conhecimento procedural	48	68, 70	70			
Conhecimento metacognitivo						

Fonte: Marília Martins (2014, p.196).

Figura 9: Total de questões de física por processo cognitivo.



Fonte: Marília Martins (2014, p.199)

Por meio da interpretação dos dados apresentados por Maria Martins (2014) pode-se concluir que as questões do ENEM priorizam o conhecimento conceitual. Para tal dimensão do conhecimento almeja-se que o vestibulando domine os conteúdos básicos e suas teorias e, por conseguinte, estabelecer uma inter-relação destes mesmo conteúdos dado um contexto mais complexo, para então chegar as respostas corretas dos exercícios.

Com relação aos processos de cognição, o nível mais antecedido na taxonomia de Bloom Revisada (TBR) foi o *Entender*, seguido por *Aplicar*. Os demais níveis de cognição lembrar, analisar e avaliar foram igualmente cobrados. Entretanto, nota-se que o nível de cognição criar não apareceu em momento algum.

A pesquisa mostra que o Enem enfatizou domínios de complexidade superiores à simples memorização, porém, sem atingir a dimensão metacognitiva, tampouco o nível de cognição criar. Tal fato reflete a Matriz de Referência do Enem, elaborada baseando-se em habilidades e competências, e não em níveis taxonômicos. (MARTINS, 2014).

É imprescindível enfatizar que a TBR possui categoria ordenadas hierarquicamente embasando-se em aspectos de complexidade e abstração. Atingir uma categoria adquire o significado de domínio das antecessoras.

Diante do conteúdo apresentado, conclui-se que a taxonomia de Bloom possibilitou a criação de uma padronização da linguagem no meio acadêmico. Em meio a este cenário, também surgiram novas divergências e discussões acerca de assuntos cujo aspecto principal envolve a definição de objetivos institucionais. Deste modo, os instrumentos de aprendizagem, bem como os consideráveis avanços tecnológicos apresentaram diferentes ferramentas, cujo propósito é facilitar o processo de aprendizagem.

O trabalho desenvolvido por Bloom e seu grupo impacta positivamente no projeto Escolarium, uma vez que ambos lidam com o meio acadêmico. Por meio da compreensão da Taxonomia de Bloom, o projeto visa realizar o processo de organização dos horários escolares de modo que de continuidade ao processo de aprendizagem, beneficiando alunos e docentes. Nota-se que os componentes curriculares que abrangem, em sua totalidade, os níveis mais complexos da TBR devem ser dispostos com detalhada atenção no quadro de aulas.

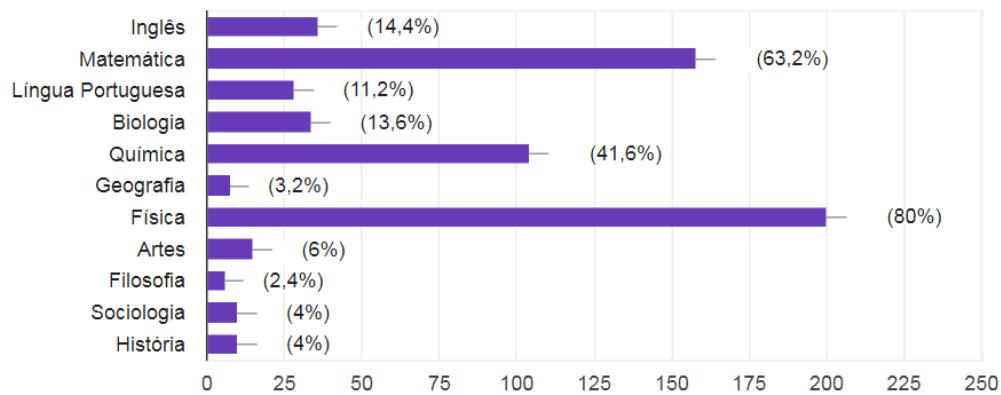
2.1.3 Aplicação do Formulário com os alunos da ETEC São Mateus

A coleta de dados referente as opiniões dos alunos em relação as matérias do ensino médio foram realizadas a partir do dia 24 de setembro de 2018 e concluídas no dia 2 de outubro de 2018. Evolveu a participação de 250 entrevistados dos 4 cursos oferecidos pela instituição na modalidade ETIM.

Gráfico 5 – Levantamento das matérias consideradas como difíceis.

1 - Qual das seguintes matérias você considera mais difíceis? (Pode ser selecionada mais de uma opção)

250 respostas

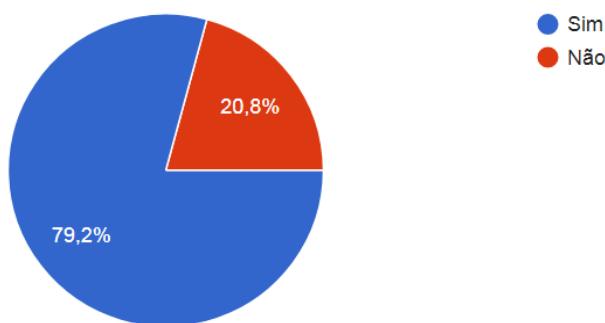


Fonte: Do próprio autor, 2018.

Pela interpretação dos dados do gráfico, observa-se que Matemática e Física abrangeram significativas porcentagens para a questão 1, com respectivos 63,2% e 80%. É importante destacar que os entrevistados tinham a opção de selecionar mais de um Componente Curricular, entretanto não ocorreram repetições para um mesmo entrevistado.

Gráfico 6 - Grau de exaustividade dos alunos em relação às matérias.

2 - De modo pessoal, dentre as matérias escolhidas, todas são consideradas exaustivas?

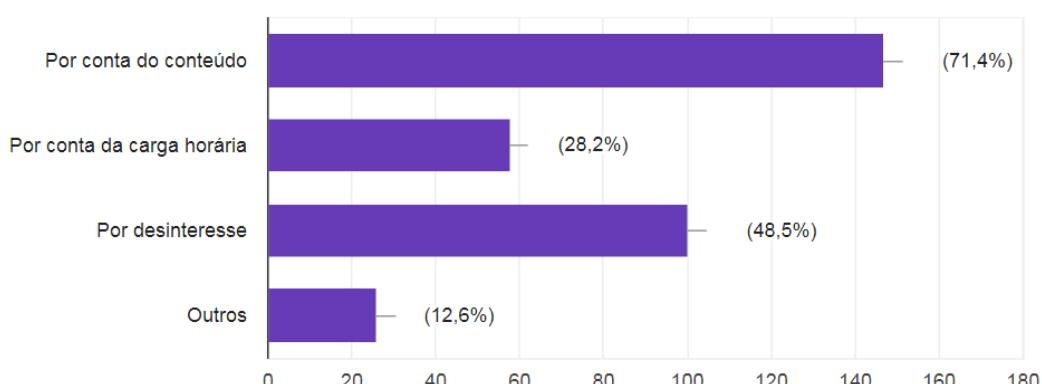


Fonte: Do próprio autor, 2018.

A questão 2 tinha por objetivo estabelecer um reflexo da questão 1. 79,2 % dos entrevistados consideram que as matérias difíceis são exaustivas, e apenas 20, 8% não consideram. Por meio da compreensão destes dados percebe-se que grande parte dos componentes curriculares considerados difíceis demandam um empenho maior do aluno, que por vezes, não é atingindo.

Gráfico 7 - Motivos pelos quais os alunos consideram as matérias exaustivas.

3 - Caso a resposta anterior seja Sim, assinale a alternativa que se aproxima do motivo(Pode ser selecionada mais de uma opção)

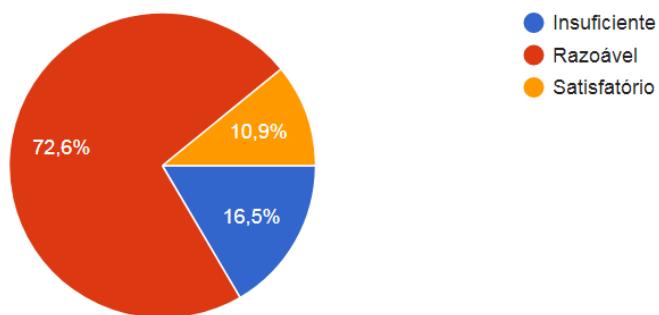


Fonte: Do próprio autor, 2018.

A questão 3 buscava entender o motivo, o contexto do porquê o componente curricular considerado difícil era, por vezes, o mais exaustivo. Foi possível selecionar mais de uma opção. As respostas mais expressivas foram: *Por conta do conteúdo* e *Por desinteresse*, respectivamente com 71,4% e 48,5%. Tendo em vista a resposta *Por conta do Conteúdo*, pode-se estabelecer um paralelo com a Taxonomia de Bloom, onde estes componentes curriculares demandam que o aluno domine categorias mais complexas para a resolução de exercícios e entendimento da matéria.

Gráfico 8 - Rendimento dos alunos nas matérias consideradas como difíceis.

4 - Na maioria das vezes, qual o nível de seu rendimento na matéria em que encontra dificuldade?

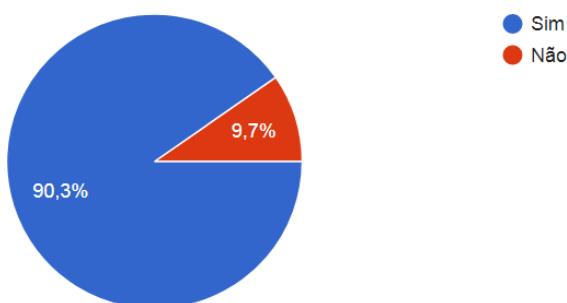


Fonte: Do próprio autor, 2018.

A questão 4 estabelece uma situação de consequência, tendo em vista as questões anteriormente apresentadas. Muitas vezes, tem-se associado que o fato do componente curricular ser considerado mais difícil que os demais, impacta nas notas acadêmicas bimestrais. Quando questionados sobre o rendimento na (s) matéria (s) que encontram dificuldades, 72,6% dos entrevistados responderam que era razoável, 10,9% satisfatório e 16,5% insuficiente.

Gráfico 9 - Recorrência a outras fontes de conteúdo.

5 - É necessário recorrer a outras fontes de conhecimento(livros; sites; jornais) para um entendimento do assunto abordado pela matéria?

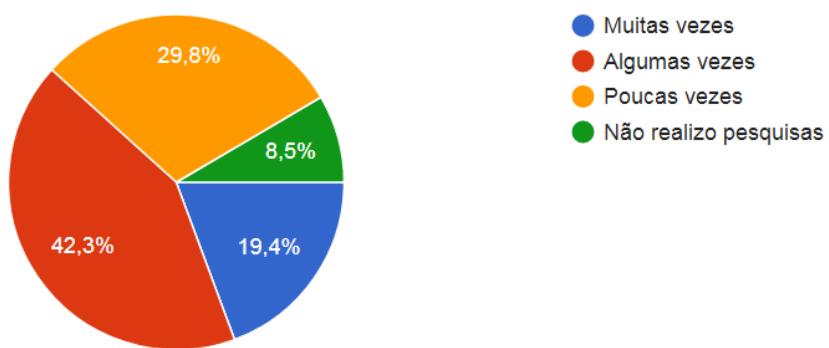


Fonte: Do próprio autor, 2018.

Muitos alunos ao encontrarem dificuldades em determinados assuntos recorrem a outras fontes de conhecimento, ou até mesmo, ao se interessarem por um certo assunto, buscam aprofundá-lo, o objetivo da questão 5 era descobrir se essa prática era recorrente para os alunos da ETEC São Mateus. 90,3% dos entrevistados responderam que Sim e 9,7% Não.

Gráfico 10 - Frequência da busca por conteúdos complementares.

6 - Qual a frequência em que são realizadas estas pesquisas?

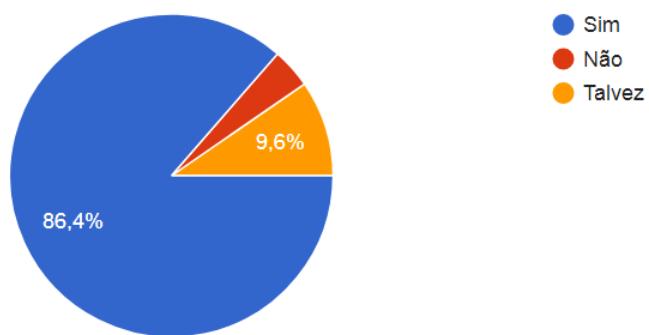


Fonte: Do próprio autor, 2018.

A questão 6 apresentava a frequência com que estas pesquisas eram realizadas. Aqueles que responderam anteriormente Não, nesta questão marcavam a opção *Não realizo pesquisas*. De fato, houve um significativo contraste entre as respostas Muitas vezes, Algumas vezes e Poucas vezes, cada qual com 19,4%, 43,3% e 29,8% respectivamente.

Gráfico 11 - Viabilidade do Escolarium para os alunos.

7 - Em sua opinião, um aplicativo que organize o quadro de aulas levando em consideração aspectos que beneficiem o aluno seria útil?



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Considerações em Relação à Pesquisa

Quando questionados sobre a aplicabilidade do projeto Escolarium, este houve 86,45% de aprovação, 9,6% acreditam que talvez os beneficie. Conclui-se então que o projeto Escolarium beneficiaria a dinâmica do ambiente acadêmico, uma vez que, conciliando os fatores humanos o processo de aprendizagem torna-se mais fluído, promovendo reflexos positivos, tanto para os docentes, quanto para os alunos.

3 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Requisitos funcionais trata-se da descrição explícita das funcionalidades e serviços que estão contidos em um sistema de software. Este tipo de requisito, inclui algumas informações específicas, dentre elas: como o sistema reage diante de entradas específicas; o comportamento que deve assumir em determinadas situações e também tudo aquilo que o sistema não deve fazer.

Dentre os atributos que norteiam os requisitos funcionais estão: Completude, no qual evidencia todos os serviços que devem estar definidos; Consistência, os requisitos não devem conter definições contraditórias ou ambíguas, sendo coerentes.

A ambiguidade que pode apresentar os requisitos funcionais é tida como um dos grandes problemas, o desenvolvedor tende a interpretar o requisito de modo que este seja mais fácil de implementar.

Os requisitos não funcionais, também conhecidos como RNF definem as propriedades e restrições que abrangem todo o sistema. Eles podem integrar todo o sistema, ou somente partes do mesmo. Apresentam a possibilidade de serem mais críticos quando comparados com os requisitos funcionais. Caso não sejam satisfeitos, define-se o sistema como inútil.

Para a sua identificação, os requisitos não funcionais devem seguir o princípio de ser mensuráveis, após a implementação, eles podem ser testados objetivamente.

Quanto a classificação, os RNF podem ser: Requisitos do produto (especificam o comportamento do sistema); requisitos organizacionais (consequências de políticas e procedimentos das empresas, bem como os documentos devem seguir um padrão estabelecido); requisitos externos (derivados do ambiente ou fatores externos ao sistema, assim como informações pessoais dos usuários podem ser acessadas por operadores do sistema), e requisitos do produto (a interface do usuário deve ser implementada com linguagem simples).

3. 1 Funcionais

3.1.1 Funcionalidades que o sistema

Figura 10: Requisitos Funcionais.

ID	Título	Priorização	Complexidade
RF-028	Cadastro do usuário	Importante	Baixa
RF-059	Termo de responsabilidade	Útil	Baixa
RF-046	Controle de nível do usuário	Critico	Baixa
RF-029	Login e senha	Importante	Baixa
RF-047	Cadastro da instituição	Útil	Baixa
RF-048	Controle de veracidade instituição	Útil	Média
RF-035	Cadastro dos docentes	Critico	Baixa
RF-036	Controle de veracidade docente	Importante	Média
RF-036	Importar dados - Carga inicial	Importante	Média
RF-030	Formulário com informações para a organização	Critico	Baixa
RF-001	Número de docentes na escola	Importante	Baixa
RF-003	Quantidade de disciplinas de cada curso	Importante	Baixa
RF-002	Número de docentes de cada disciplina	Útil	Baixa
RF-005	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na segunda	Critico	Baixa
RF-031	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na terça	Critico	Baixa
RF-032	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na quarta	Critico	Baixa
RF-033	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na quinta	Critico	Baixa
RF-034	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na sexta	Critico	Baixa
RF-006	Quantidade de Docentes que lecionam uma mesma disciplina	Útil	Baixa
RF-007	Quantidade de aulas vagas por curso em uma semana	Importante	Média
RF-009	Pontuação dos docentes	Importante	Média
RF-003	Quantidade de disciplinas de cada curso	Importante	Baixa
RF-018	Número de cursos que o docente fez em um período de 2 a 5 anos	Útil	Baixa
RF-008	Quantidade máxima de aulas que um docente pode lecionar por dia	Critico	Baixa
RF-019	Tempo em que o docente leciona aulas em qualquer Etec	Útil	Baixa
RF-021	Se o docente possui ou não um período trabalhado na coordenação da escola	Útil	Baixa
RF-020	Tempo em que leciona na Etec atual	Útil	Baixa
RF-022	Quantidade de certificados	Útil	Baixa
RF-024	Se o docente já lecionou algum curso específico em alguma Etec	Útil	Baixa
RF-038	Preferências do docente	Importante	Média
RF-039	Classificação das disciplinas	Útil	Média
RF-040	Informação das disciplinas	Importante	Baixa
RF-041	Quantidade de aulas de cada disciplina	Critico	Baixa
RF-012	Permitir alterar valores de cadastro	Critico	Baixa
RF-042	Permitir alterar valores do formulário	Critico	Baixa
RF-043	Envio do formulário para o banco de dados	Critico	Média
RF-013	Conexão com o banco de dados	Critico	Baixa
RF-044	Armazenamento no banco de dados	Critico	Média
RF-045	Exportação de informações para o sistema	Critico	Média
RF-014	Sistema organiza os horários	Critico	Alta
RF-049	Importação das informações organizadas	Critico	Média
RF-057	Criação de tabela com horários	Critico	Média
RF-058	Possibilitar usuário suplente alterar valores	Critico	Baixa
RF-050	Ferramenta para apresentar o horário organizado	Critico	Média
RF-051	Relatório de erros	Importante	Alta
RF-052	Relatório de impossibilidades	Importante	Alta
RF-053	Segurança de multiusuário	Importante	Alta
RF-054	Controle de acesso ao sistema	Importante	Média
RF-055	Controle de acesso dos usuários	Critico	Média
RF-056	Ferramenta para exportação da tabela com horários	Importante	Baixa

3.1.2 Definição de Baselines

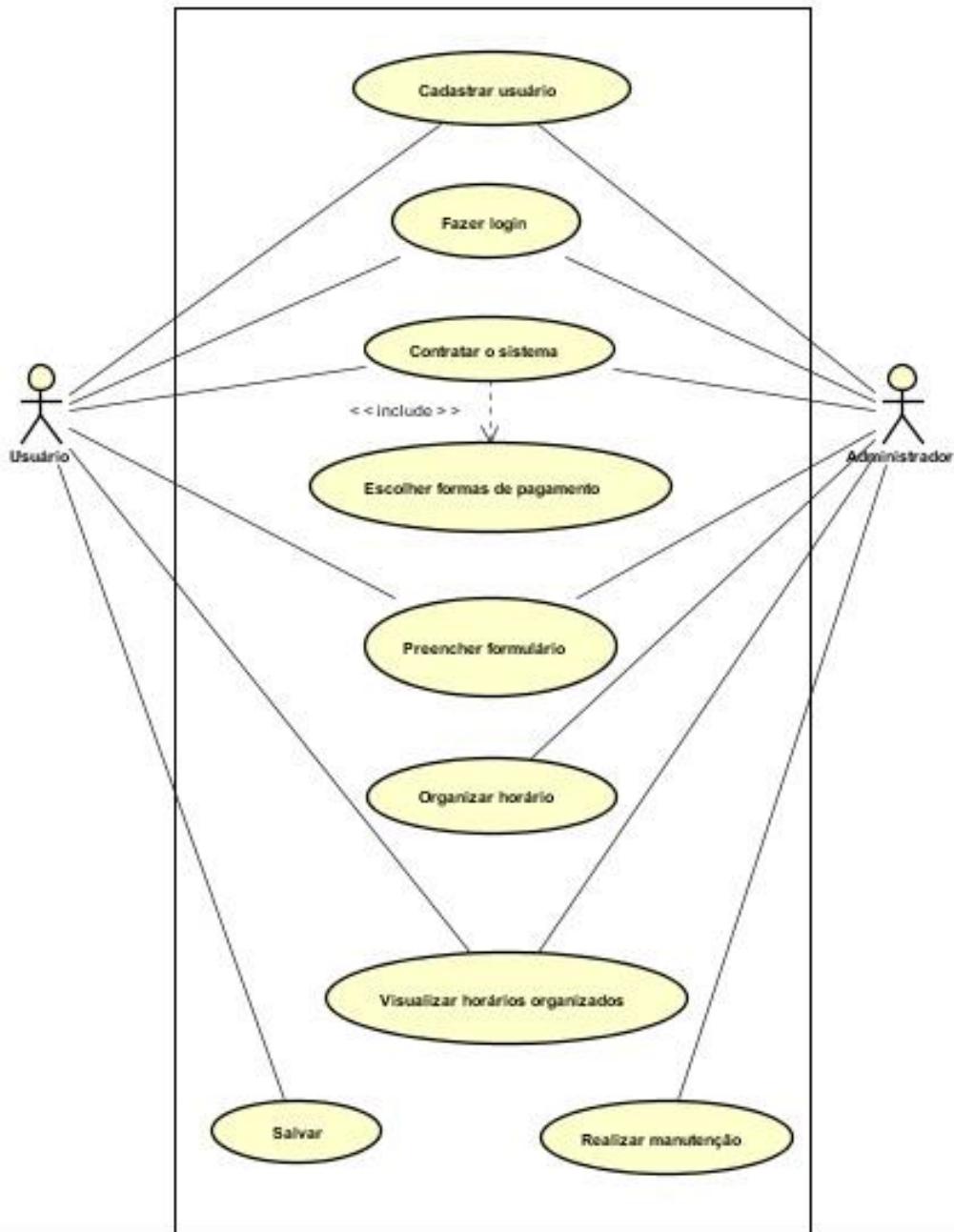
Figura 11: Definição de Baselines.

Baseline	ID	Titulo
Fase 1	RF-013	Conexão com o banco de dados
	RF-044	Armazenamento no banco de dados
	RF-045	Exportação de informações para o sistema
	RF-014	Sistema organiza os horários
	RF-049	Importação das informações organizadas
	RF-057	Criação de tabela com horários
	RF-058	Possibilitar usuário suplente alterar valores
	RF-050	Ferramenta para apresentar o horário organizado
Fase 2	RF-030	Formulário com informações para a organização
	RF-001	Número de docentes na escola
	RF-003	Quantidade de disciplinas de cada curso
	RF-002	Número de docentes de cada disciplina
	RF-005	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na segunda
	RF-031	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na terça
	RF-032	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na quarta
	RF-033	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na quinta
	RF-034	Quantidade de aulas dadas por cada docentes na sexta
	RF-006	Quantidade de Docentes que lecionam uma mesma disciplina
	RF-007	Quantidade de aulas vagas por curso em uma semana
	RF-009	Pontuação dos docentes
	RF-003	Quantidade de disciplinas de cada curso
	RF-018	Número de cursos que o docente fez em um período de 2 a 5 anos
	RF-008	Quantidade máxima de aulas que um docente pode lecionar por dia
	RF-019	Tempo em que o docente leciona aulas em qualquer Etec
	RF-021	Se o docente possui ou não um período trabalhado na coordenação da escola
	RF-020	Tempo em que leciona na etec atual
	RF-022	Quantidade de certificados
	RF-024	Se o docente já lecionou algum curso específico em alguma Etec
	RF-038	Preferencias do docente
	RF-039	Classificação das disciplinas
	RF-040	Informação das disciplinas
	RF-041	Quantidade de aulas de cada disciplina
	RF-012	Permitir alterar valores de cadastro
	RF-042	Permitir alterar valores do formulário
	RF-043	Envio do formulário para o banco de dados
fase 3	RF-059	Termo de responsabilidade
	RF-046	Controle de nível do usuário
	RF-029	Login e senha
	RF-047	Cadastro da instituição
	RF-048	Controle de veracidade instituição
	RF-035	Cadastro dos docentes
	RF-036	Controle de veracidade docente
	RF-051	Relatório de erros
	RF-052	Relatório de impossibilidades
	RF-053	Segurança de multiusuário
	RF-054	Controle de acesso ao sistema
	RF-055	Controle de acesso dos usuários
	RF-056	Ferramenta para exportação da tabela com horários
	RF-028	Cadastro do usuário
	RF-036	Importar dados - Carga inicial

Fonte: Do próprio autor, 2018.

3.1.3 Diagrama de caso de uso

Figura 12: Diagrama de caso de uso.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

3.1.4 Descrição do cenário

Cliente.

Realizar cadastro

Cliente administrador fornece os dados pessoais necessários

Cliente e/ou administrador submete os dados

Sistema cria perfil

Sistema conclui cadastro

Efetuar login

Cliente insere os dados do perfil

Sistema autoriza login

Extensões

1a: Cliente não possui cadastro no sistema

 Cliente realiza o cadastro

 Cliente efetua login usando perfil

2a: Sistema não autoriza login

 Sistema informa ao cliente que o acesso foi negado

 Cliente fornece novamente os dados para o sistema

Organizar horários

Cliente preenche o formulário

Sistema organiza os horários

Extensões

1a: Cliente invalida algum campo do formulário

 Cliente insere os dados novamente

2a: Sistema não organiza os horários

 Sistema informa ao cliente sobre problema durante o processo de organizar os horários

Cliente fornece novos dados

Armazenar horários

Cliente opta por salvar os horários já criados pelo sistema

Sistema salva o processo realizado

Formalizar pagamento

Cliente escolhe a forma de pagamento desejada

Cliente insere as informações necessárias para a opção de pagamento escolhida

Cliente submete as informações

Sistema autoriza o pagamento

Extensões

1a: Sistema não autoriza pagamento

Sistema avisa o cliente sobre o problema do pagamento

Cliente fornece novos dados para o pagamento

Administrador.

Realizar cadastro

Administrador fornece os dados pessoais necessários

Administrador submete os dados

Sistema cria perfil

Sistema conclui cadastro

Efetuar login

Administrador insere os dados do perfil

Sistema autoriza login

Extensões

1a: Administrador não possui cadastro no sistema

Cliente realiza o cadastro

Cliente efetua login usando perfil

2a: Sistema não autoriza login

Sistema informa ao administrador que o acesso foi negado

Administrador fornece novamente os dados para o sistema

Organizar horários

Administrador preenche o formulário

Sistema organiza os horários

Extensões

1a: Administrador invalida algum campo do formulário

Administrador insere os dados novamente

2a: Sistema não organiza os horários

Sistema informa ao administrador sobre problema durante o processo

de organizar os horários

Administrador revisa processos necessários para a elaboração dos horários

Administrador soluciona erros detectados

Armazenar horários

Administrador opta por salvar os horários já criados pelo sistema

Sistema salva o processo realizado

Formalizar pagamento

Cliente escolhe a forma de pagamento desejada

Cliente insere as informações necessárias para a opção de pagamento escolhida

Cliente submete as informações

Sistema autoriza o pagamento

Extensões

1a: Sistema não autoriza pagamento

Sistema avisa o cliente sobre o problema do pagamento

Cliente fornece novos dados para o pagamento

Realizar manutenção

Administrador analisa o sistema e verifica se existe algum erro para ser corrigido

Sistema verifica a existência de algum problema

Extensões

1a: Administrador detecta algum problema

Administrador identifica a natureza do problema encontrado

Administrador procura soluções mais viáveis para a resolução do problema

2a: Sistema detecta algum problema

Sistema identifica o tipo de problema encontrado

Sistema informa ao administrador sobre o problema

Sistema procura soluções para o problema

3.2 Não funcionais

O levantamento de requisitos trata-se da etapa antecedente a arquitetura do software, portanto é realizado durante as fases iniciais do processo de desenvolvimento. Em suma, os requisitos não funcionais são aqueles que demonstram, não aquilo que o sistema fará, mas sim, como será feito.

3.2.1 Segurança, confiabilidade, usabilidade, etc.

Segurança: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de segurança.

RNF001 – Segurança: O usuário fará um cadastro com informações pessoais e profissionais dos docentes para que seja possível a execução do sistema

organizador. Terá acesso a todo momento a essas informações para caso queira alterar valores. Este acesso precisa ser seguro, com segurança em nível da aplicação.

Para que tenha a validação por meio da aplicação será necessário que a instituição tenha um usuário ativo. A senha do usuário deverá ser gravada no banco de dados para que ocorra uma criptografia utilizando-se a atualização do hash de senha baseado em MD5 (modelo padrão do Wordpress) para bcrypt (Plug-in de criptografia).

O sistema não poderá permitir cache de senha, salvamento de senha ou qualquer outro recurso do tipo. A cada novo acesso, a autenticação deverá ser realizada novamente, de maneira integral.

RNF002 – Desempenho: A uma grande gama de informações relacionadas aos horários e os docentes o que ocasiona em uma enorme complexidade devido a conflitos de horários ou indisponibilidade, por isso o sistema de organização será feito de forma automática permitindo pouca interferência humana no processo.

O sistema tem que funcionar em cerca de 95% forma automática e 5% forma humana e seu tempo de resposta não pode ser muito extenso, tendo que trazer algum tipo de resposta em menos de 5 minutos, seja ela de erro no sistema, falha ou permissão. Falhas acontecem, e é comum devido a quantidade de informações e complexidade apresentadas anteriormente, mas para que seja considerado um organizador de horários com qualidade tem que ter no mínimo 75% de acertos e apresentar os resultados em um tempo considerável.

Para que a margem dos 75% seja alcançada é preciso de ferramentas que suportem todas as extensões e plug-ins utilizados. Os navegadores recomendados que suportam e terão o melhor desempenho devido a sua conexão com o WordPress e suas variações como plug-ins, temas, entre outros incluem: Internet Explore; Firefox e Google Chrome.

Observação: O serviço de organização será online e necessitará que o usuário tenha uma boa conectividade para que o sistema não interrompa o processo no meio e tenha que retroceder, não necessitará de uma grande quantidade de internet do usuário porem precisa do suficiente para que o site esteja em seu funcionamento.

Usabilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de usabilidade.

RNF003 – Usabilidade: A interface do sistema deve funcionar adequadamente independente do front-end que será utilizado para acesso – Browser, Smartphone ou Tablet.

O público alvo envolve as instituições escolares, então é importante que a plataforma seja interativa facilitando a navegação desde a página inicial até a execução do processo de organizar os horários. O site deve conter uma linguagem simples ou explicar termos que somente altos cargos de responsabilidade dentro de uma instituição entenderia, sendo o mais direto possível.

Observação: Durante o processo de homologação do sistema serão realizados testes de usabilidade validando estes requisitos.

Compatibilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de compatibilidade.

RNF004 – Compatibilidade: A ferramenta que será utilizada para a construção da plataforma será o WordPress e para cumprir outros requisitos serão necessárias algumas extensões e plug-ins que são oferecidos pelo próprio site oficial do WordPress ou pelo navegador.

O site sendo uma plataforma online e dependente dos navegadores terá que ter compatibilidade com os navegadores Chrome, Firefox e Explorer. Esses browsers contém uma enorme quantidade de possibilidades para aumentar a usabilidade e auxiliar na funcionalidade do sistema.

Observação: Durante o processo de homologação do sistema serão realizados testes de usabilidade validando este requisito, caso seja validado que os navegadores escolhidos atualmente não atendem todas as necessidades será feito uma alteração neste documento.

Acessibilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de acessibilidade.

RNF005 – Acessibilidade: A equipe tem que se preocupar com o conteúdo multimídia de grande porte na plataforma e limitá-los a um tamanho de 20 Megabytes no máximo.

O sistema em si terá grande interferência graças a quantidade de informações e processos que estarão sendo gerados, então todo o restante como imagens, animações e vídeos terá que ser otimizado e reduzido para que não ocorra demora no carregamento do conteúdo, ou até mesmo interferência.

Observação: Esse requisito pode ser alterado ao longo do processo de criação da plataforma caso o limite precise ser diferente do atual.

Confiabilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de confiabilidade.

RNF006 – Confiabilidade: O sistema lida com muitas informações que varia os tipos dos valores entre números, datas e texto, essas informações abrangem uma quantidade superior a 30 docentes, restringindo-se apenas a instituição de foco inicial (ETEC São Mateus).

O sistema deve conter no máximo um percentual de erro de 25% e não pode conter nenhum tipo de falha no momento de exibir ou gerar o documento. Para que seja evitado ao máximo esses erros, todo o processo de organização terá que ser revisado duas vezes pelo sistema, cada campo terá que ser preenchido por um valor, para que não aja nenhum campo vazio.

Se o sistema não conseguir realizar a organização devido a impossibilidade ou qualquer outro defeito detectado pela revisão, deverá apresentar uma mensagem de erro para o usuário dando a possibilidade de alterar os valores ou fazer a organização novamente.

Observação: Os valores que poderão ser alterados serão somente aqueles que auxiliarão no processo de organização partir do momento de seu início.

Disponibilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de disponibilidade.

RNF007 – Disponibilidade: Após feito o login e todo o processo de cadastro, organização e visualização das informações, o usuário terá que ter a possibilidade de baixar as informações organizadas para ter acesso off-line a qualquer hora.

Baixando as informações, é gerado um documento em formato jpeg. Em suma, trata-se de um print da tela do usuário, onde foca no browser e não no desktop, este recurso utilizará o plug-in WP-Print que proporcionará a opção de gerar esse

documento. Outra opção de documento é uma tabela no Excel para sistemas operacionais Windows, dessa forma facilitará a manutenção de forma manual.

Manutenibilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais da manutenção da interface.

RNF008 – Manutenibilidade: A plataforma deve conter uma fácil manutenção e controle de suas informações.

Por ser um front-end criado pela ferramenta WordPress fica de fácil acesso alterar e fazer a manutenção dos valores estéticos do site, porém, para ter um controle maior é necessário conter uma descrição detalhada no campo comentário na implementação de um novo elemento dentro da plataforma essa descrição deverá explicar o porquê da criação daquele elemento, porque ele está naquele local e qual o impacto que ele causará.

Toda a implementação de um elemento novo deverá conter algum significado, mesmo que seja somente estético deverá apresentar uma justificativa para existência do mesmo.

Observação: Os plug-ins também devem conter algum tipo de documento descrevendo a necessidade e funcionalidade daquele plug-in na interface.

RNF009 – Manutenibilidade: O sistema deve conter uma fácil manutenção e controle de suas informações.

Cada parte do código, Script ou documento deverá conter um comentário descrevendo a ação realizada. A manutenção deve ser feita somente pela equipe responsável pela programação e desenvolvimento, sendo necessário a confirmação do Master para qualquer tipo de alteração ou implementação.

O banco de dados deve conter um documento que descreva a modelagem facilitando assim qualquer tipo de alteração ou controle dos dados.

Observação: Os plug-ins também devem conter algum tipo de documento descrevendo a necessidade e funcionalidade daquele plug-in na interface.

Manual: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de um manual.

RNF0010 – Acessibilidade: Com a plataforma concluída e em funcionamento deve existir um manual online que explique cada processo da organização feita pelo

sistema, a explicação deverá ser feita de forma simples, para leigos no âmbito da informática.

A instituição deve compreender os processos pelo qual as suas informações vão passar e o porquê de ter ocorrido dessa forma, e a explicação das porcentagens de erros e acertos também devem estar no manual.

Observação: O manual não deve conter linhas de código ou qualquer indicio de plug-in ou extensão, afinal ele é somente ilustrativo e explicativo sem deixar com que, por exemplo, possíveis concorrentes copiem o sistema.

Reusabilidade: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de reusabilidade.

RNF0011 – Reusabilidade: O sistema organizador em si será criado partir de programação do zero sendo feito através da linguagem PHP junto com o banco de dados, porém, a interface deve ser feita pela ferramenta WordPress que facilitará e ocasionará em mais tempo na criação do sistema do que na interface.

Com a ferramenta, diversos usos como por exemplo cadastro, banco de dados e personalização já estarão prontos e só será preciso adicionar a identidade visual do projeto a plataforma.

Suporte: Facilitar a visualização dos requisitos não funcionais de suporte.

RNF0012 – Suporte: A plataforma tem que ter uma página de contato contendo um envio de formulário para um e-mail do projeto, dessa forma a instituição consegue se comunicar caso tenha algum problema ou queira contratar o serviço.

A equipe do Escolarium terá que ter um responsável pela verificação e controle dos e-mails, separando e-mails para suporte técnico e informativo ou para contratação do serviço.

Observação: Filtros devem ser adicionados para que não contenha opiniões avulsas ou palavras indesejadas como por exemplo palavrões.

3.2.2 Documento com a visão executiva e regras de negócio

3.2.1.1 Segurança e área restrita

Tipo de informações recebidas

Para o funcionamento do Escolarium, o administrador responsável da instituição deverá cadastrar previamente os dados mais importantes dos docentes para a organização do horário. Poderão ser incluídos ou alterados posteriormente outros tipos de dados.

Tipo de informações expedidas

Para finalização, o sistema deve gerar algum tipo de visualização ou documento apresentando a organização feita dos horários, essa visualização deve apresentar clareza e não conter erros ou campos em branco, visualização somente para usuário que fizer o login.

Rota de armazenamento

Para o funcionamento do Escolarium, o administrador do sistema deverá definir as rotas das informações recebidas para serem armazenadas no banco de dados, por fim, terá que definir a rota do documento gerado com a organização feita.

3.2.1.2 Manter usuário

Cadastrar usuário

Todo usuário do Escolarium deverá ser funcionário da ETEC São Mateus (inicialmente).

Preenchimento obrigatório

Todos os campos do cadastro são obrigatórios.

Termo de veracidade

Todos os usuários deverão preencher o termo de veracidade das informações impostas.

Perfil de acesso a tabela organizada

Somente os usuários com o perfil “Administrador” terão acesso a tabela organizada do horário para visualização.

Status do Usuário

Todo usuário cadastrado receberá o status “ativo”. Caso não seja mais permitido o acesso deste funcionário ao Escolarium, ele passará para “Inativo”.

Cadastro de Suplente

É obrigatório o cadastro de um suplente que será responsável por cadastrar as informações no sistema.

Perfil de Acesso

Os perfis deverão também atribuir grau de acesso a cada usuário cadastrado:

Nível 1- Administrador, perfil com limitações (o usuário poderá visualizar, alterar e baixar as informações já organizadas e cadastradas pelo suplente).

Nível 2 – Suplente, perfil com acesso total (O usuário poderá incluir, alterar, visualizar, salvar ou excluir qualquer valor cadastrado).

Cadastro de Senha

O usuário deverá cadastrar uma senha de no mínimo 6 e no máximo 8 caracteres. A senha não poderá conter dados que estejam presentes no cadastro do usuário.

Diretivas de Senha

A senha deverá seguir requisitos de complexidade:

Deverá ter um tempo de vida útil de 60 dias;

A senha deve ser criptografada pelo sistema ou por um plug-in;

O campo senha não poderá aceitar os comandos copiar e colar;

O campo senha não poderá ficar em branco.

Regra de preenchimento

Para que sejam aceitos, o campo “Nome Completo” não deverá conter valores nulos e o campo “e-mail” deverá conter um domínio.

Alteração de cadastro

O cadastro poderá ser atualizado qualquer momento que o usuário estiver com a conta ativa. Todos os campos estarão habilitados para atualização.

Exclusão de cadastro

Os Suplentes não poderão ser excluídos por afetar o banco de dados com as informações já organizadas. Se houver a necessidade de desativação por motivos de: mudança de instituição, falecimento, ou por quaisquer outros motivos expressos pela instituição, o usuário deverá receber o status “inativo”.

3.2.1.3 Logar no sistema

Acesso ao sistema

Para ter acesso a organização dos horários, o usuário deverá efetuar o login.

Preenchimento obrigatório

Deverá obrigatoriamente preencher os campos usuário e senha.

Validação

Os dados informados nos campos usuário e senha deverão ser validados junto ao cadastro de usuários no banco de dados.

3.2.1.4 Informações recebidas

Origem da informação recebida

As informações terão como obrigatoriedade a informação do CNPJ da instituição e CPF do responsável que está cadastrado como suplente.

Termo de validação

O responsável que está efetuando o cadastro das informações dos docentes deverá preencher o termo de veracidade das informações desresponsabilizando o Escolarium caso ocorra erro por duplicidade de informações ou informações não coesas.

Campos obrigatórios

O cadastro não deverá permitir campos em branco ou valores não coesos, por exemplo, valores numéricos em campos para letras.

Caracteres especiais

O cadastro não deverá permitir caracteres especiais que não sejam permitidas e apresentadas como validas para o usuário.

3.2.1.5 Detalhes do funcionamento do sistema

O Escolarium deverá conter uma organização baseada em fatores humanos onde as aulas serão avaliadas no cadastro com padrão relacionadas à exaustão tanto mental quanto física.

3.2.1.6 Interação com o sistema

Acesso ao sistema

Apenas o suplente responsável da instituição terá acesso a todos os módulos do Escolarium.

3.2.1.7 Auditoria do sistema

Diretiva de auditoria

Deve-se auditar os seguintes eventos:

Acesso a organização;

Login e logout do sistema.

4 ANÁLISE

4.1 Modelo de domínio

Tendo em vista a necessidade que muitas **instituições** escolares apresentam ao organizar os horários das **aulas**, tal cenário se caracteriza por uma defasagem em conciliar a disponibilidade dos **docentes** para com o meio institucional.

A partir de pesquisas realizadas com os **responsáveis** pela elaboração dos horários escolares na Escola Técnica São Mateus nota-se que para realizar o processo de formulação da grade dos horários de aulas, há uma grande gama de **informações** e a complexidade envolvida são os obstáculos, que por sua vez envolvem desafios, sendo o principal deles: respeitar os fatores humanos envolvidos nesse processo, tais como necessidades de planejar de maneira eficaz a grade escolar para não sobrecarregar os docentes e por sua vez os **alunos**, com aulas sequenciais. Tendo como referência este cenário, onde encontra-se um empasse para a criação de uma grade escolar concisa, é necessário que seja sanada a dificuldade encontrada para efetuar este processo, e dar suporte a equipe pedagógica da ETEC São Mateus responsável pela elaboração dos horários.

O projeto Escolarium tem como principal objetivo facilitar a organização dos horários escolares da ETEC São Mateus, por meio da criação de um algoritmo que irá permitir a sistematização dos horários dos docentes. Posteriormente otimizando o processo, facilitando a alteração ou reorganização dos horários e reduzindo o estresse envolvido durante este processo. Com caráter básico, a técnica empregada é a documentação indireta de fonte de secundária, e as pesquisas remetem-se ao âmbito bibliográfico.

4.1.1 Classes conceituais

Tabela 4: Classe perfil.

<i>Perfil</i>	<i>Nome</i>
	CPF
	Telefone
	CNPJ (Instituicao)
	Email
	Telefone celular
	Perfil
	Login
	Senha

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Tabela 5: Classe Instituição.

<i>Instituição</i>	<i>Denominacao</i>
	CNPJ
	Endereco
	Cidade
	Telefone
	Bairro
	Email
	CEP
	Codigo
	EntidadeMantenedora
	Tipo
	Cursos

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Tabela 6: Classe docentes.

<i>Docentes</i>	<i>Nome</i>
	Sobrenome
	CPF
	Formacao
	Pontuacao
	Disciplina
	Preferencias

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Tabela 7: Classe curso.

<i>Curso</i>	<i>IdCurso</i>
	Denominacao

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Tabela 8: Classe preferencias.

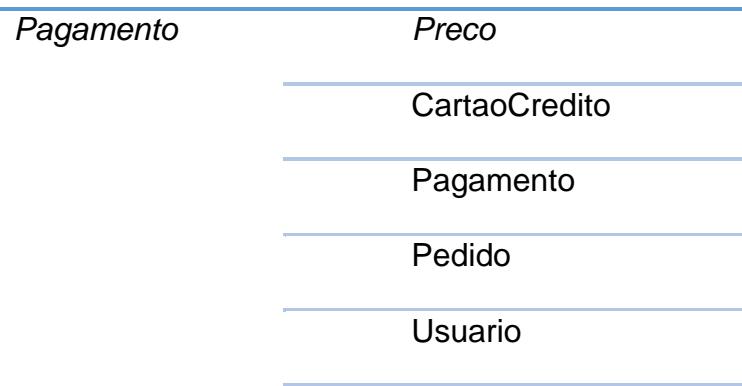
<i>Preferencias</i>	<i>CpfDocente</i>
	Diadasemana
	Horarios
	Cursos
	Turma
	IDdisciplina

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Tabela 9: Classe disciplina.

<i>Disciplina</i>	<i>IdDisciplina</i>
	Nome
	QuantidadeAulas

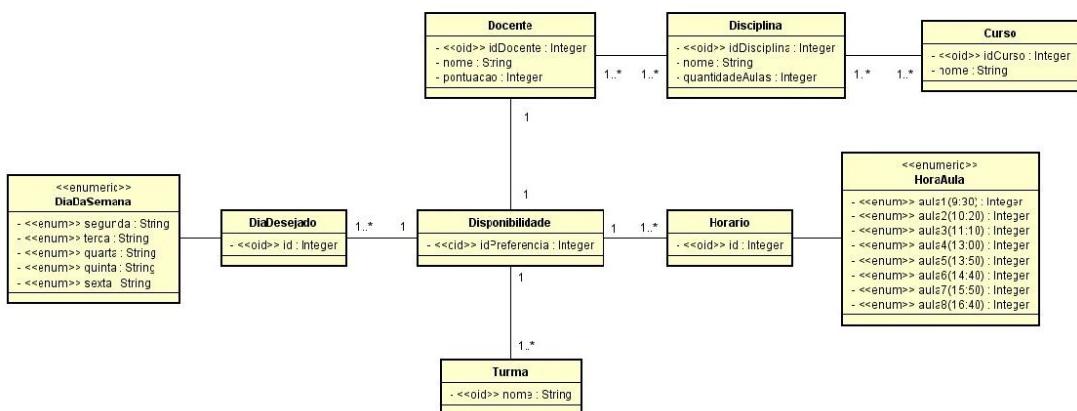
Fonte: Do próprio autor, 2018.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

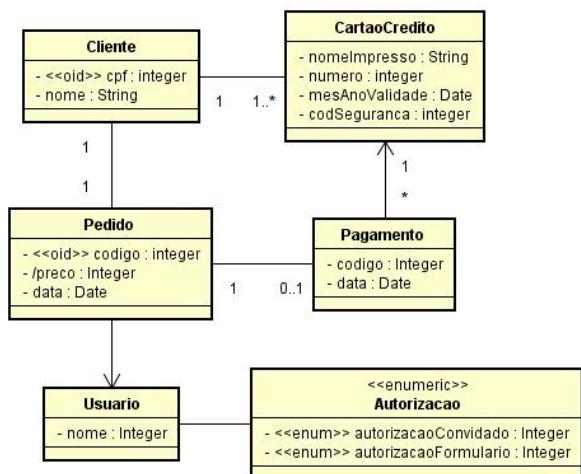
4.1.2 Diagrama de classes

Figura 12: Diagrama de Classes docente.



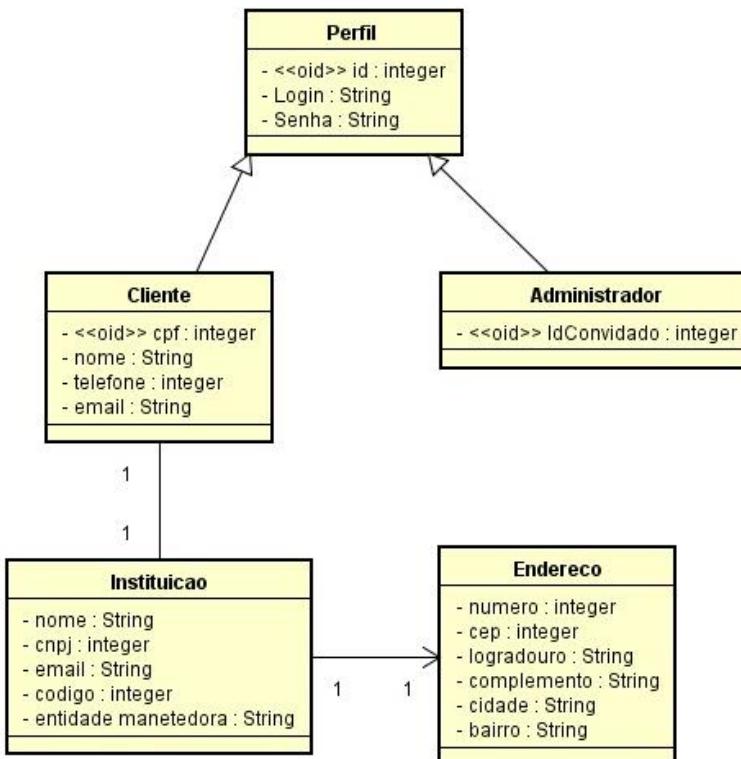
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 13: Diagrama de Classe Pagamento.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 14: Diagrama de Classe Perfil.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

4.1.3 Atributos e associações

Instituição: Denominação; CNPJ; Endereço; Bairro; Cidade; CEP; Telefone.

Perfil: Nome; Sobrenome; CPF; CNPJ (Instituição); E-mail; Telefone; Telefone Celular.

Docentes: Nome; Sobrenome; CPF; Formação; Pontuação; Disciplina; Preferencias.

Curso: Denominação; ID Curso.

Disponibilidade: CPF (docente); Dias da semana; Horários; Cursos; Turma (1º, 2º ou 3º); ID disciplina.

Disciplina: Nome; Quantidade de aulas; ID disciplina.

Formulário: CPF Docente; Perguntas.

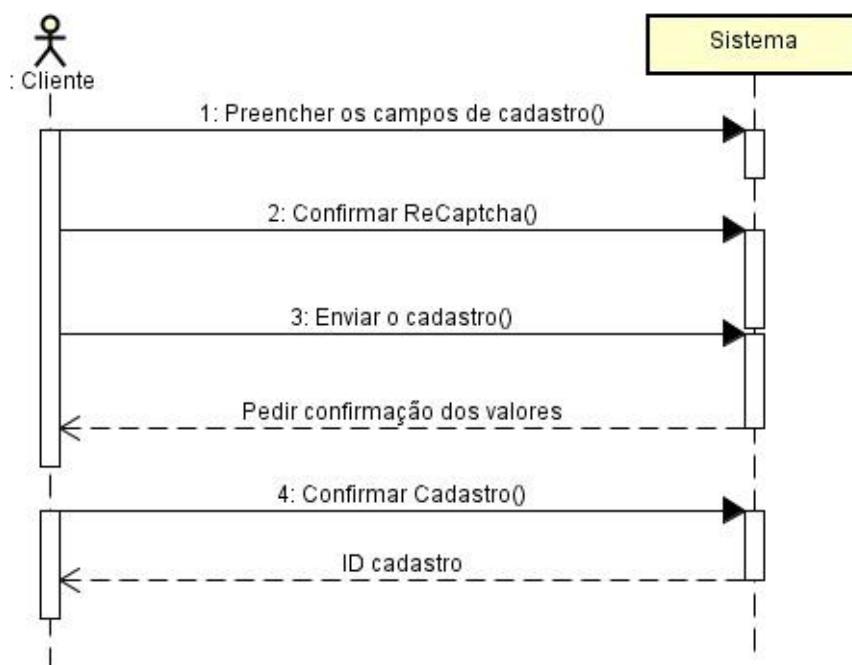
Pagamento: Pedido; Pagamento; Preço; Cartão de Crédito; Usuário.

4.2 Diagramas de sequência de sistema

Os DSS também são conhecidos como cenários, são, por vezes, construídos embasados nos casos de uso e suas respectivas descrições. Eles evidenciam o comportamento esperado do sistema diante dos eventos – entrada e saída – que integram cada caso de uso. É importante salientar a distinção entre os DSS e a UML, uma vez que ambos estão correlacionados, mas não são exatamente o mesmo.

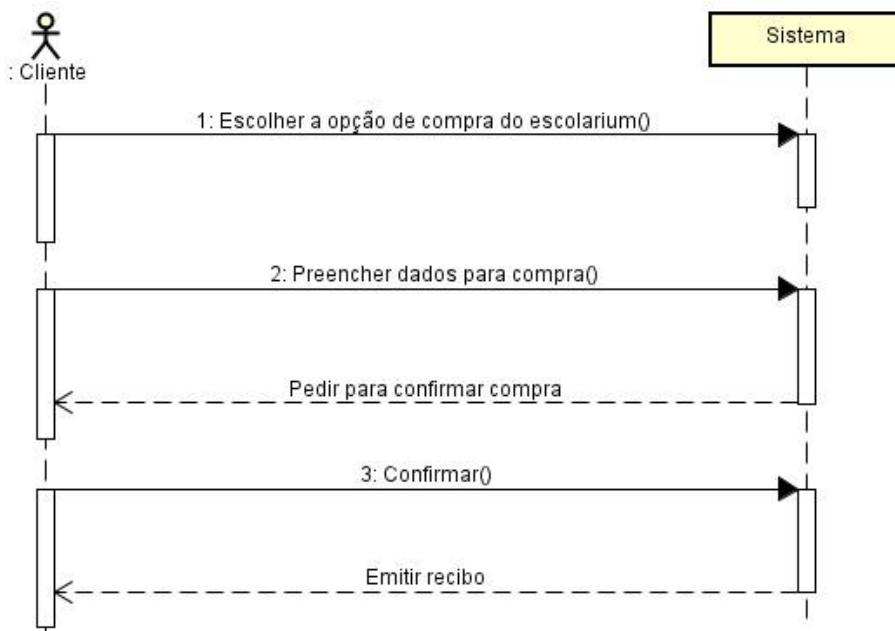
4.2.1 Diagramas de sequência de sistema

Figura 15: Diagrama de sequência Cadastrar.



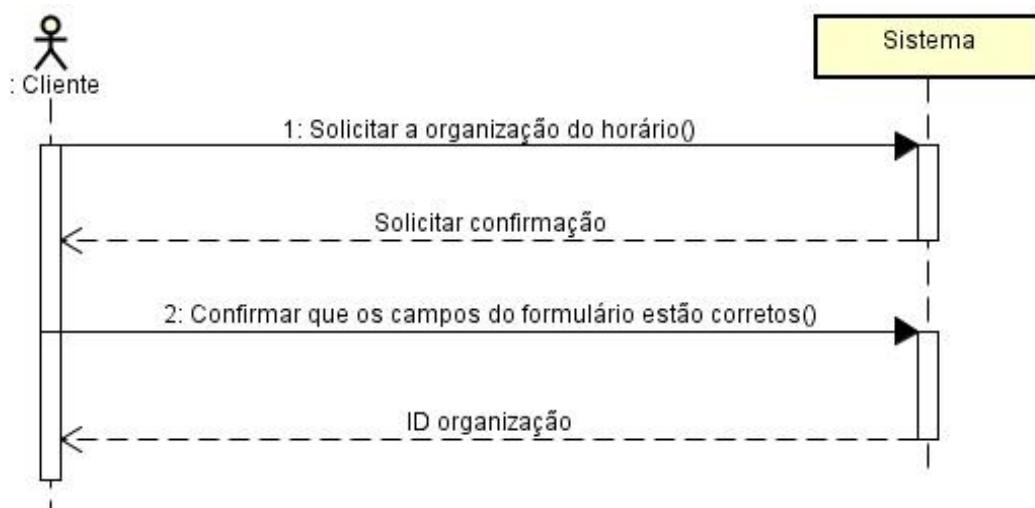
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 16: Diagrama de Sequência Contratar o Sistema.



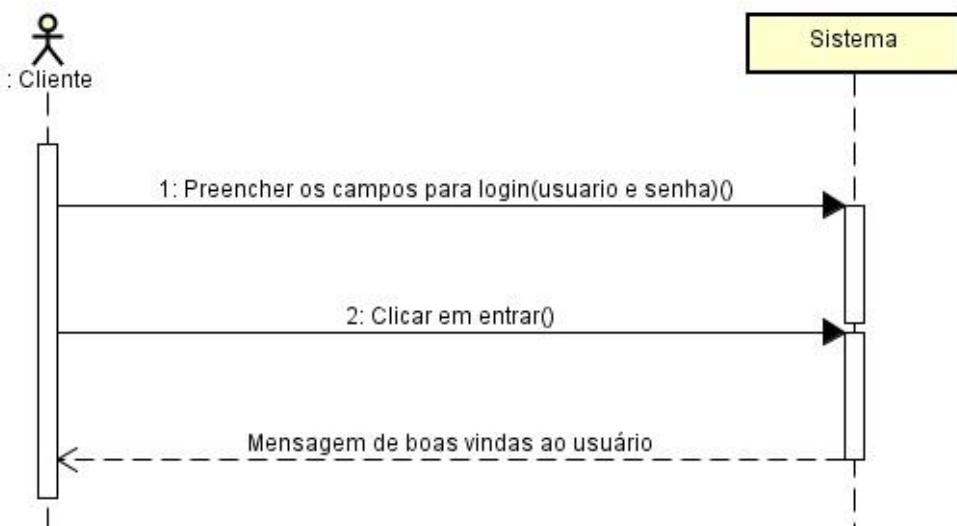
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 17: Diagrama de Sequência Criação do Horário.



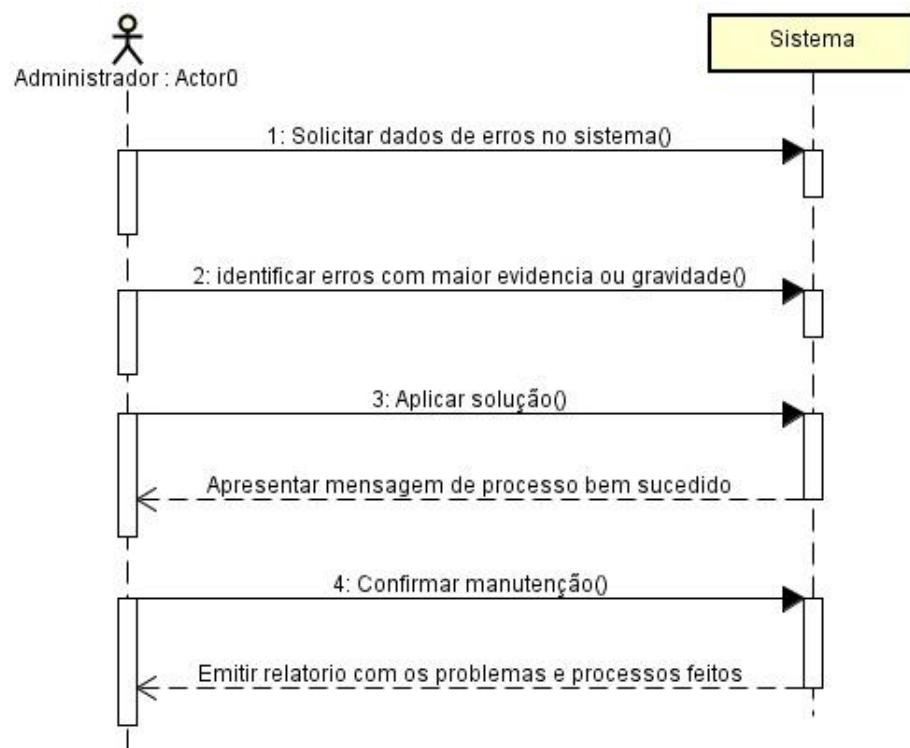
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 18: Diagrama de Sequência Login.



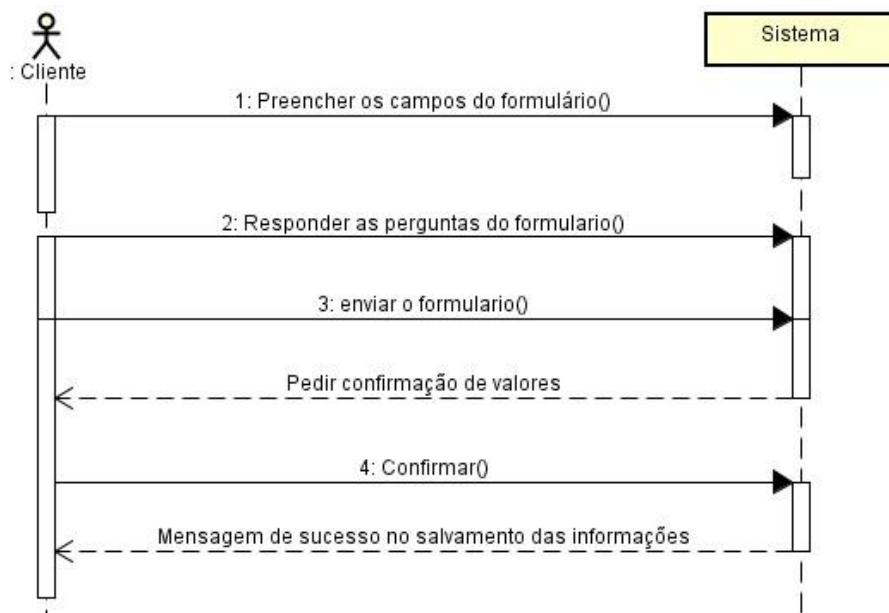
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 19: Diagrama de Sequência Manutenção.



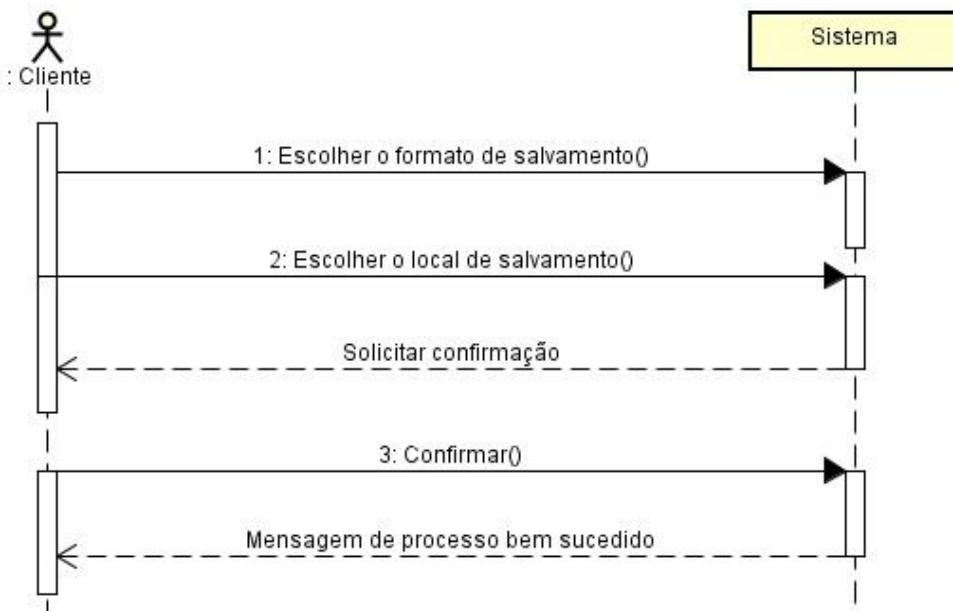
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 20: Diagrama de Sequência Preencher Formulário.



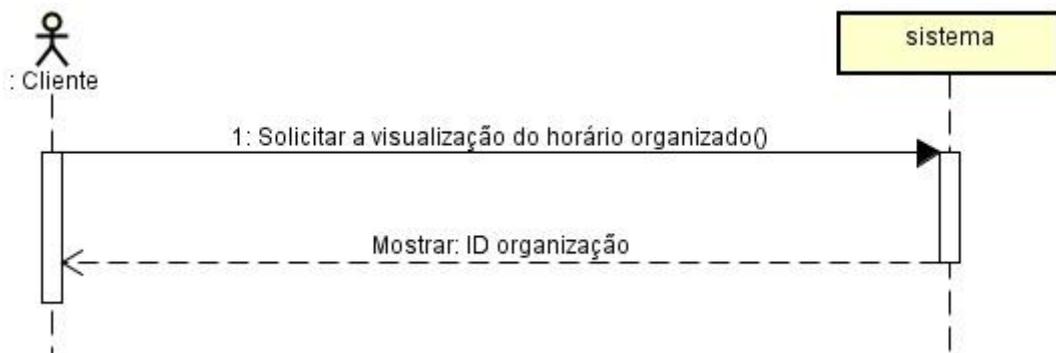
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 21: Diagrama de Sequência Salvar.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 22: Diagrama de Sequência Visualizar.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

4.3 Outros artefatos

4.3.1 Documentação da interface gráfica

As 10 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

A usabilidade é definida como a facilidade pela qual um usuário utiliza determinada ferramenta ou objeto, bem como a tecnologia responde à interação do usuário. Adquire papel fundamental para o sucesso de projetos de interface, e deve ser pensada desde o planejamento do projeto, até a etapa de desenvolvimento e teste. É importante destacar que a usabilidade apresenta amplitudes diferentes, portanto, quanto mais crítico for o sistema, maiores serão as perdas caso ele não seja de fácil utilização e proporcione satisfação.

Muitas empresas não dão a devida importância para a Usabilidade, e acreditam que esta deve ser levada em consideração somente durante o desenvolvimento do projeto caso haja tempo ou recursos disponíveis, atribuindo a ela uma possível razão de custos adicionais, além daquilo julgado como essencial. Entretanto, nota-se que as empresas se encontram em desvantagens quando não a implementam nas fases iniciais do projeto. De acordo com a norma ISO 9241 as Metas de Usabilidade que um sistema deve apresentar são:

Facilidade de aprendizado: A utilização do sistema requer pouco treinamento;

Fácil de memorizar: O usuário deve lembrar como de utilizar a interface depois de algum tempo;

Maximizar a produtividade: A interface deve permitir que o usuário realize a tarefa de forma rápida e eficiente;

Minimizar a taxa de erros: Caso aconteçam erros, a interface deve avisar o usuário e permitir a correção de modo fácil;

Maximizar a satisfação do usuário: A interface deve dar-lhe confiança e segurança.

10 Heurísticas de Nielsen.

Desenvolvidas em 1990 pelo cientista da computação Jakob Nielsen, as Heurísticas de Nielsen tratam-se dos 10 princípios de avaliação da usabilidade de interfaces de sites, define aspectos cruciais da composição de interfaces e devem ser levadas em consideração ao criar-se layouts. São elas:

- ❖ Visibilidade do estado do sistema;
- ❖ Equivalência entre o sistema e o mundo real;
- ❖ Liberdade e controle do usuário;
- ❖ Consistência de padrões;
- ❖ Prevenção de erros;
- ❖ Reconhecimento x memorização;
- ❖ Flexibilidade e Eficiência de uso;
- ❖ Estética e Minimalismo;
- ❖ Reconhecimento de erros;
- ❖ Ajuda e documentação.

Heurísticas de Nielsen utilizadas pelo Escolarium

Equivalência entre o sistema e o mundo real

A interface estabelecerá toda a comunicação do serviço para com o usuário, de modo condizente com linguagem que seja de fácil compreensão, sem o uso exacerbado de linguagem técnica ou termos que são de conhecimento específico. Em casos de nomenclatura, estas serão contextualizadas e coerente com o modelo mental do usuário.

Consistência de padrões

Estabelecer e manter a consistência visual e de linguagem, bem como os padrões de interação em diferentes contextos, proferir a mesma língua o tempo todo,

e jamais identificar uma mesma ação com ícones diferentes. De modo a facilitar a identificação do usuário e ensinando-o a utilizar o sistema.

Estética e Minimalismo

A estética e o design constituem o conjunto que gera a experiência, sendo ela agradável ou não. É de extrema relevância que estejam alinhadas com o restante do produto ou serviço. Recomenda-se não fazer o uso desnecessário e excessivo de cores e elementos visuais que possam de alguma forma confundir o usuário, mas sim dialogar de forma simples e direta, com um layout mais limpo, de fácil entendimento e que apareça em momentos necessários.

Ajuda e documentação

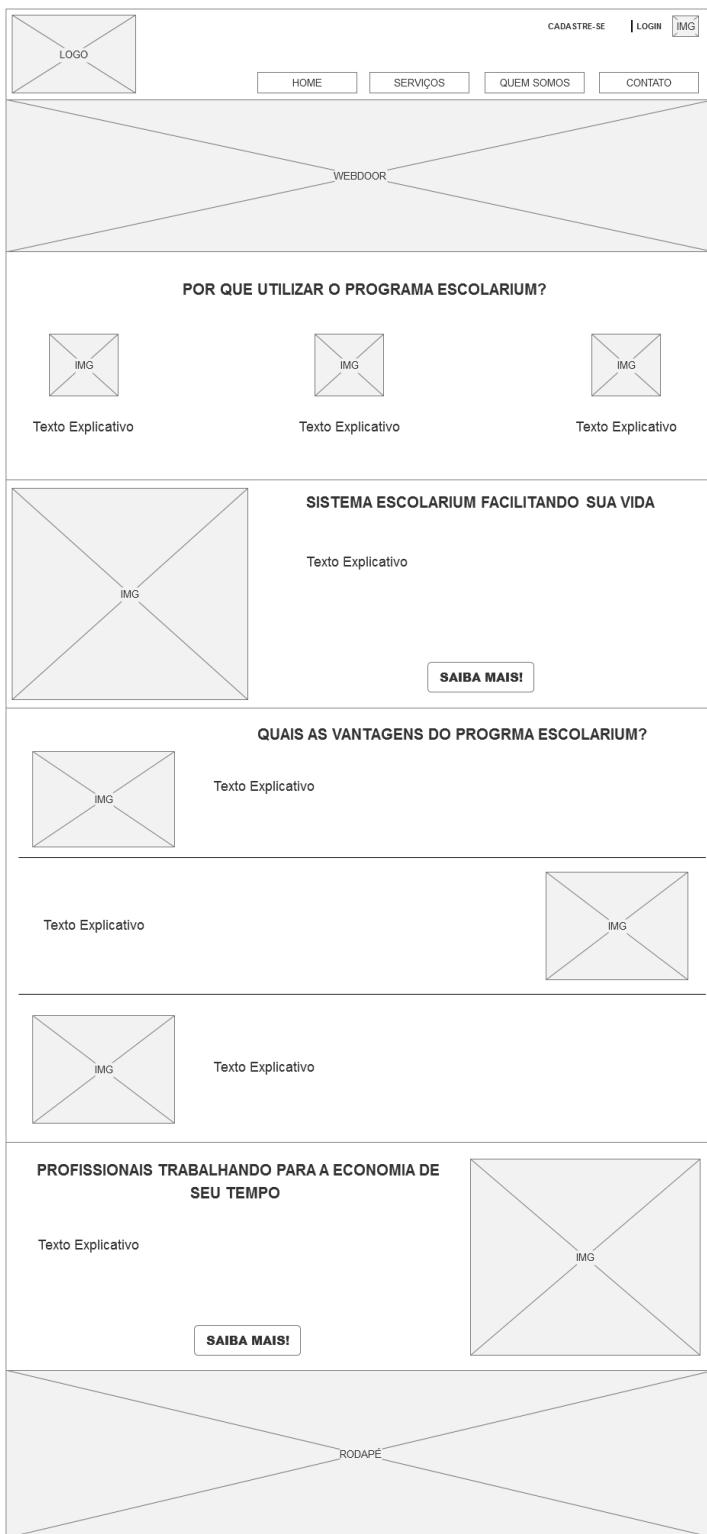
O sistema do Escolarium é deverás complexo e por isso para que o usuário não se sinta perdido ou alienado na plataforma deverá receber o maior suporte possível para não ocorrer desorientação em relação aos processos e finalização da organização. As páginas por si só deverão conter indicadores de caminho para o usuário seguir o processo corretamente. Para melhor entendimento os processos de organização são documentados e apresentados para o usuário de forma rápida em páginas como a inicial, caso ainda precise de uma maior atenção, o usuário poderá contatar a equipe através dá página contato.

Reconhecimento de erros

De forma clara e direta o sistema apresenta os processos e seus possíveis erros, após o processo de organização finalizado, a plataforma orienta o usuário sobre os erros que ocorreram, como ocorreram e o porquê ocorrem.

4.3.1.1 Protótipo (Wireframe)

Figura 23: Página Inicial(Home).



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 24: Página de Cadastro e Login.

The wireframe illustrates a dual-page layout for user authentication. The left panel, titled 'CADASTRE-SE', contains fields for Name, Surname, CPF, RG, Date of Birth (month, year), Institution, CNPJ, Address, Email, Phone, Password, Confirmation, and a ReCaptcha section. The right panel, titled 'LOGIN', includes fields for Institutional Email and Password, along with links for password change and recovery, and an 'ENTRAR' button. Both panels feature a large logo placeholder at the top and a footer area at the bottom.

CADASTRE-SE

NOME

SOBRENOME

CPF

RG

DATA DE NASCIMENTO
1 JANEIRO 1955

INSTITUIÇÃO

CNPJ

ENDEREÇO

E-MAIL INSTITUCIONAL

TELEFONE

SENHA

CONFIRMAÇÃO DE SENHA

ReCaptcha

CADASTRAR

CADASTRE-SE | LOGIN | IMG

HOME | SERVIÇOS | QUEM SOMOS | CONTATO

LOGO

LOGIN

E-MAIL INSTITUCIONAL

SENHA

ALTERAR SENHA | ESQUECI A SENHA

ENTRAR

PROPAGANDA

RODAPÉ

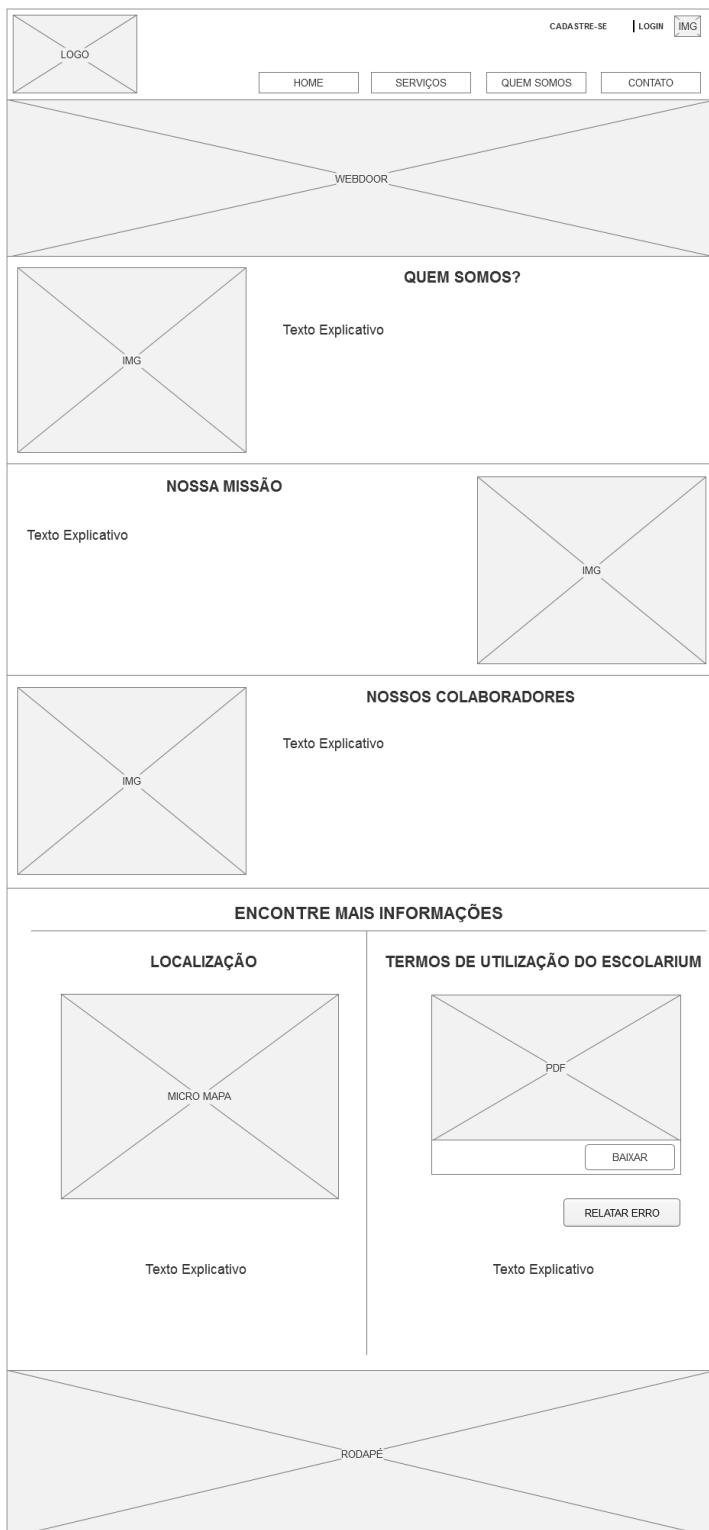
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 25: Página de Pagamento.

The wireframe illustrates a payment page for the platform Escolarium. At the top, there is a logo placeholder, navigation links for 'Cadastrar-se', 'Login', 'HOME', 'SERVIÇOS', 'QUEM SOMOS', and 'CONTATO'. Below this, a section titled 'ESCOLHA O PLANO PARA APROVEITAR AS VANTAGENS DO ESCOLARIUM' displays three plan options: 'COMUM', 'RECOMENDADO', and 'PERSONALIZADO'. Each plan includes a placeholder image, explanatory text, and a price placeholder. The 'RECOMENDADO' plan is highlighted with a larger box. Below this, a section titled 'PREENCHA OS DADOS DO CARTÃO' contains fields for 'NOME DO CLIENTE', 'NÚMERO DO CARTÃO', 'CÓDIGO', and 'DATA DE VALIDADE'. To the right of these fields is a large placeholder image labeled 'PROPAGANDA'. Further down, a section titled 'BANCOS ACEITOS' shows seven bank logos labeled 'BANCO 01' through 'BANCO 07'. To the right of this is another placeholder image labeled 'PAGAMENTOPDF' with buttons for 'BAIXAR PDF', 'GERAR NOVAMENTE', and 'RELATAR ERRO'. At the bottom center is a large 'CONFIRMAR' button. The entire page is framed by a decorative border consisting of two intersecting diagonal lines forming a diamond shape.

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 26: Página Quem Somos.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 27: Página Contato.

CADASTRE-SE | **LOGIN** **IMG**

HOME **SERVIÇOS** **QUEM SOMOS** **CONTATO**

WEBDOOR

ENTRE EM CONTATO CONOSCO

Texto Explicativo

Telefone Para Contato
+55 11 2766-0093

E-Mail Para Contato
escolarium2018@hotmail.com

Endereço
Av.Brigadeiro Faria Lima, Nº 16080 - CEP:03989-000

ESCOLARIUM EM 3 MINUTOS

VIDEO

Texto Explicativo

BAIXAR VÍDEO

AVALIE-NOS

A equipe Escolarium gostaria de saber qual o nível de satisfação de nossos usuários, e como podemos trabalhar para melhorar!!!

FORMULÁRIO

1 - As informações são apresentadas de modo objetivo?

SIM NÃO

2 - Qual o seu grau de satisfação com a organização dos horários?

1

3 - O design é agradável?

SIM NÃO

4 - O método de pagamento é acessível?

SIM, SEMPRE
 SIM, POUCAS VEZES
 SIM, MUITAS VEZES
 NÃO

5 - Qual o seu grau de satisfação com os serviços Escolarium?

1

Sugestões

RODAPÉ

Agradecemos pelo tempo destinado as respostas do presente formulário!

ENVIAR

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 28: Página Serviços.

The screenshot shows a web page with a header containing a logo, navigation links for 'HOME', 'SERVIÇOS', 'QUEM SOMOS', and 'CONTATO', and links for 'CADASTRE-SE', 'LOGIN', and 'IMG'. The main content area is titled 'FORMULÁRIO PARA ORGANIZAÇÃO DOS HORÁRIOS ESCOLARES'. It contains four numbered questions (1-4) each with a text input field. Below these are sections for 'NÚMERO DE DOCENTES' (with a dropdown menu showing '1') and four repeating blocks for 'DADO 01', 'DADO 03', 'DADO 04', and 'POSSUE PREFERÊNCIA' (with radio buttons for 'SIM', 'NÃO', and 'ESPECÍFICO'). At the bottom right is an 'ENVIAR' button with a small number '1' above it. The footer area is labeled 'RODAPÉ'.

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 29: Página Serviços II.

CADASTRE-SE | LOGIN | IMG

HOME SERVIÇOS QUEM SOMOS CONTATO

INFORMAÇÕES PARA A ORGANIZAÇÃO DOS HORÁRIOS ESCOLARES

PROFESSORES	PONTUAÇÃO	DIAS ESCOLHIDOS
NOME 01	250	SEGUNDA/TERÇA/SEXTA
NOME 02	250	SEGUNDA/TERÇA/QUARTA
NOME 03	250	TERÇA/QUARTA/SEXTA
NOME 04	250	QUARTA/QUINTA/SEXTA
NOME 05	250	TERÇA/QUINTA/SEXTA
NOME 06	250	SEGUNDA/QUINTA

HORÁRIO ORGANIZADO

TABELA

INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA

QUANTIDADE DE ERROS
1

QUANTIDADE DE ALTERAÇÕES
1

QUANTIDADE DE SUPORTES
1

QUANTIDADE DE IMPOSSIBILIDADES ENCONTRADAS
1

UTILIZAÇÃO DO RECURSO HUMANO

BEM SUCEDIDA IMPOSSÍVEL

QUAL O NÍVEL DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS

COMPLETO IMPARCIAL INCAPAZ DE RESPONDER

RODAPÉ

Fonte: Do próprio autor, 2018.

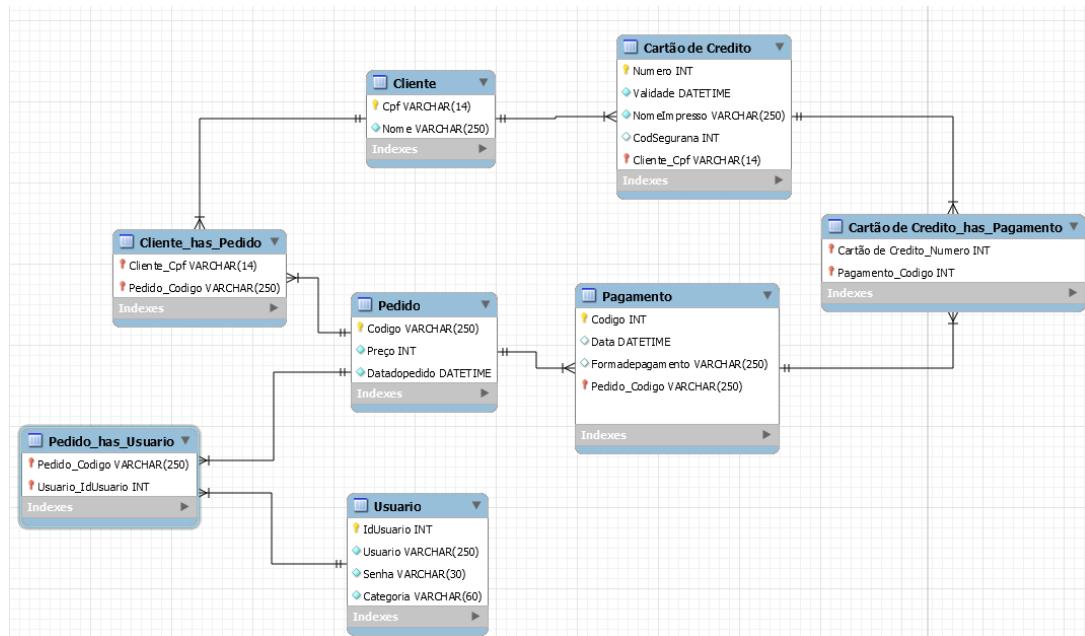
4.3.2 Modelo relacional

O modelo relacional é caracterizado por ser uma forma de organização de dados em que se deve apresentar a relação lógica entre as tabelas de um banco de dados, como a ligação de chaves primárias, a definição de atributos e elementos de uma tabela, a relação de numérica de relações e etc.

Toda sua definição é teórica e baseada na lógica de programação em que o sistema será desenvolvido. Este sistema serve como uma forma de visualização rápida de todos os componentes de um projeto, tornando possível fazer revisões e analisar tais informações com o objetivo de verificar se estão sendo estruturadas de maneira coerente para com o sistema. As entidades são objetos diretos de relação das tabelas como por exemplo: um mercado que possua clientes e funcionários, sendo assim os clientes se relacionam com os funcionários através de relações diretas ou indiretas. Também é relevante ressaltar que os atributos nas tabelas possuem especificidades que devem ser definidas, como varchar (usa todo tipo de caractere), int(usa número), date(para datas) entre diversos outros e todos devem ser delimitados por um número de caracteres específicos.

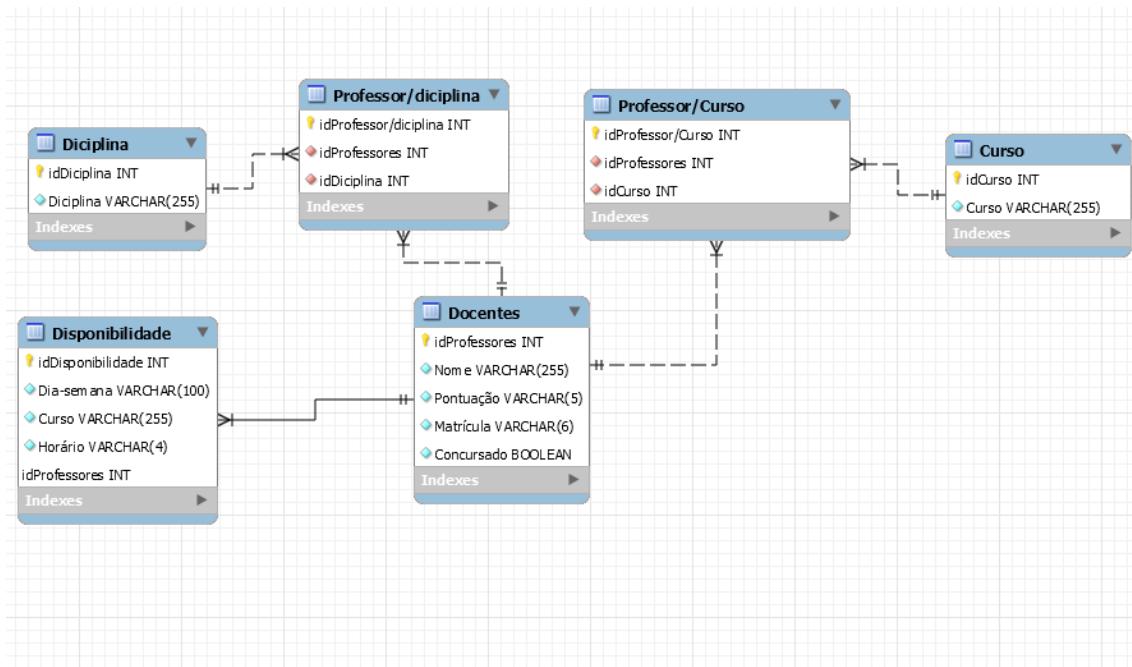
4.3.2.4 Diagrama ER

Figura 30: DER Pagamento.



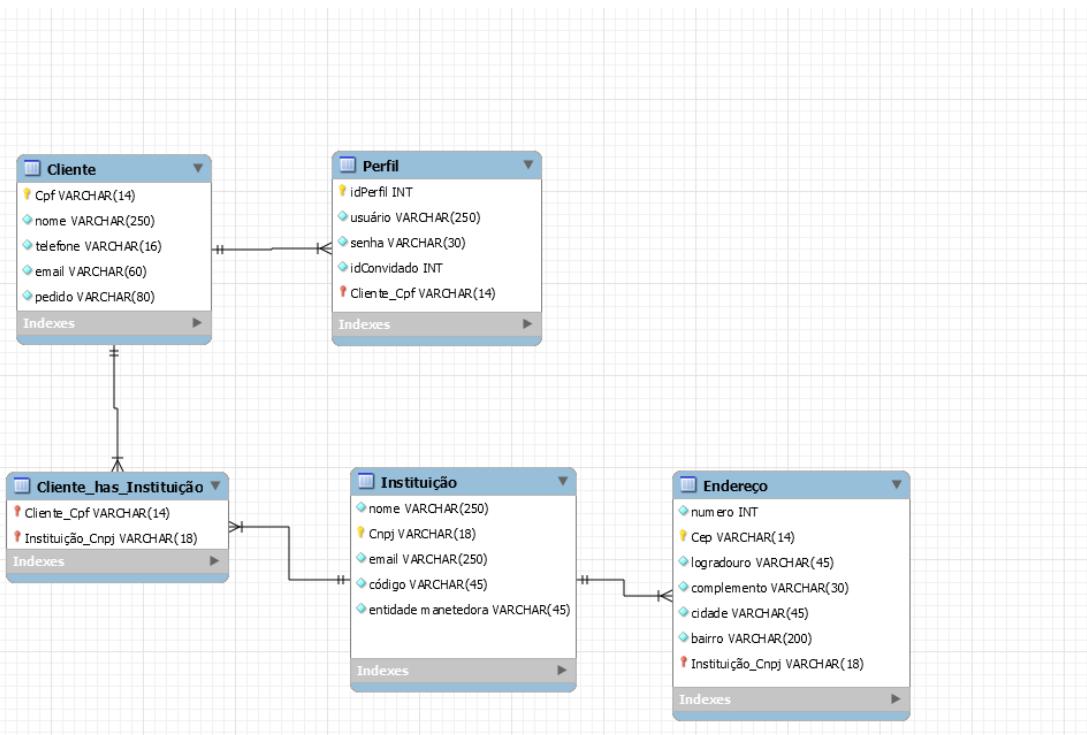
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 31: DER Docentes.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 32: DER Perfil.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

4.3.2.1 Dicionário de dados: Pagamento

Figura 33: Entidade Usuário.

Entidade: Usuario			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
IdUsuario	Determinante	Numérico	Indeterminado
Usuario	Simples	Texto	250
Senha	Simples	Texto	250
Categoria	Simples	Texto	60

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 34: Entidade Pagamento.

Entidade: Pagamento			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
Codigo	Determinante	Numérico	Indeterminado
Data	Simples	Data	20
Tipodepagamento	Simples	Texto	

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 35: Entidade Cartão de Crédito.

Entidade: Cartão de Credito			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
Numero	Determinante	Numérico	30
Validade	Simples	Data/Hora	20
NomelImpresso	Simples	Texto	250
CodSegurança	Simples	Numerico	50

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 36: Entidade Cliente.

Entidade: Cliente			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
Cpf	Determinante	Numérico	20
nome	Simples	texto	250

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 37: Entidade Pedido

Entidade: Pedido			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
Código	Determinante	Texto	Indeterminado
Preço	Simples	Numerico	250
Datadopedido	Simples	Data/hora	20

Fonte: Do próprio autor, 2018.

4.3.2.2 Dicionário de dados: Docentes

Figura 38: Entidade disponibilidade.

Entidade: disponibilidade				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idDisponibilidade	Determinante	Numérico	Indeterminado	
Dia-semana	Simples	Texto	100	
Curso	Simples	Texto	255	
Horário	Simples	Texto	4	
idProfessores	Simples	Numérico	Indeterminado	

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 36: Entidade Docentes.

Entidade: Docentes				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idDocentes	Determinante	Numérico		
Nome	Simples	Texto	255	
Pontuação	Simples	Numérico	5	
Matrícula	Simples	Numérico	6	
Concursado	Simples	Texto	3	

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 37: Entidade Professor/disciplina.

Entidade: Professor/diciplina				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idProfessor/diciplina	Determinante	Numérico		
idProfessor	Simples	Numérico		
idDiciplina	Simples	Numérico		

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 39: Entidade Professor/Curso.

Entidade: Professor/Curso				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idProfessor/Curso	Determinante	Numérico		
idProfessor	Simples	Numérico		
idCurso	Simples	Numérico		

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 40: Entidade Disciplina.

Entidade: Disciplina				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idDisciplina	Determinante	Numérico		
Disciplina	Simples	Numérico		

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 41: Entidade Curso.

Entidade: Curso				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
idCurso	Determinante	Numérico		
Curso	Simples	Numérico		

Fonte: Do próprio autor, 2018.

4.3.2.3 Dicionário de dados: Perfil

Figura 42: Entidade Perfil.

Entidade: Perfil				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	
idPerfil	Determinante	Numérico	Indeterminado	
Usuário	Simples	Texto	250	
Senha	Simples	Texto	30	
idconvidado	Simples	Numérico	Indeterminado	

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 43: Entidade Cliente.

Entidade: Cliente			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
CPF	Determinante	Numérico	14
Contato	Multivalorado	Texto	20
Nome	Simples	Texto	250
E-mail	Simples	Texto	60
Pedido	Multivalorado	Texto	80

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 44: Entidade Instituição.

Entidade: Instituição			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
CNPJ	Determinante	Texto	18
nome	Simples	Texto	250
e-mail	Simples	Texto	45
código	Simples	Texto	30
Entidade manetedora	Multivalorado	Texto	45

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 45: Entidade Endereço.

Entidade: Endereço			
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho
Cep	Determinante	Texto	9
número	Simples	Texto	10
logradouro	Simples	Texto	45
complemento	Simples	Texto	30
Cidade	Multivalorado	Texto	45
Bairro	Multivalorado	Texto	200

Fonte: Do próprio autor, 2018.

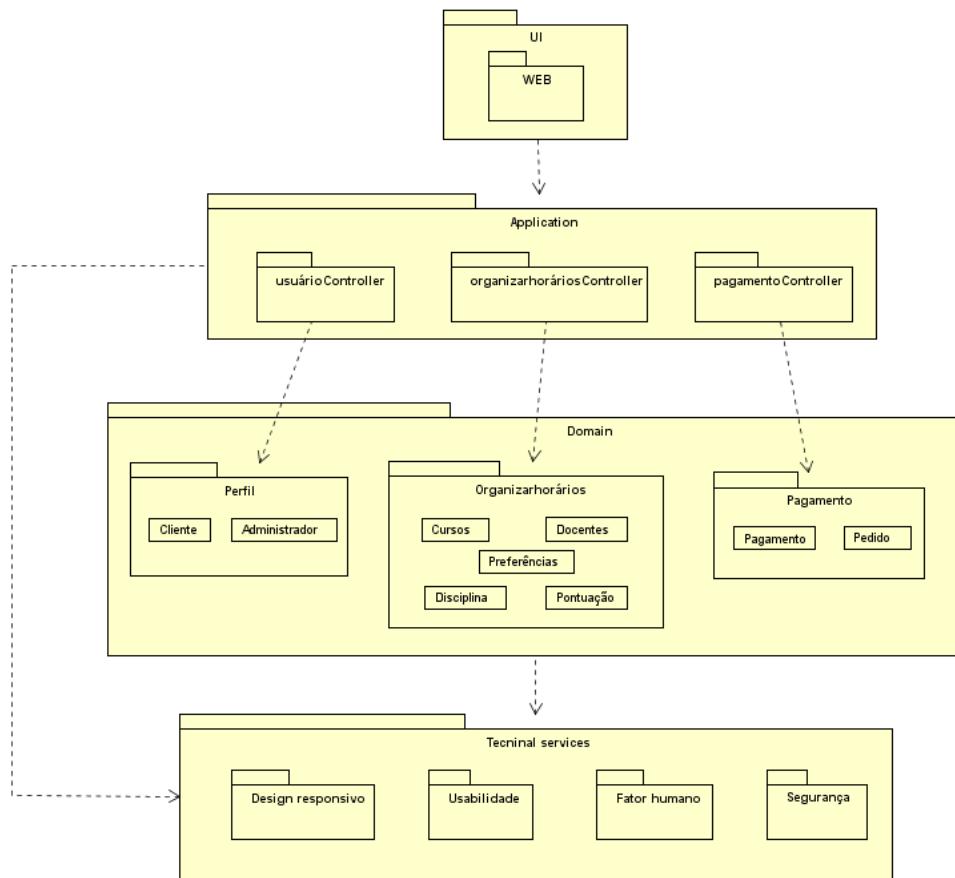
5 ARQUITETURA LÓGICA

Definição

A arquitetura lógica de software abrange toda o processo de organização, bem como a funcionalidade dos principais elementos que compõem o sistema. Divide-se em pacotes, por vezes, estes contêm subsistemas, camadas, classes, interfaces e principais frameworks.

Dentre muitos aspectos, é importante salientar que a arquitetura lógica fornece o raciocínio que justifica o porquê sistema é projetado de determinada forma.

Figura 46: Arquitetura Lógica.



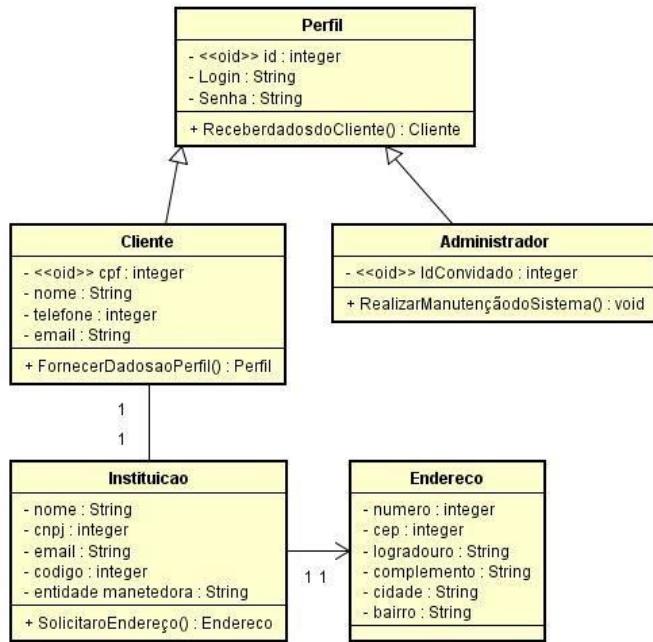
Fonte: Do próprio autor, 2018.

6 DESIGN ORIENTADO A OBJETOS

6.1 Design orientado a objetos

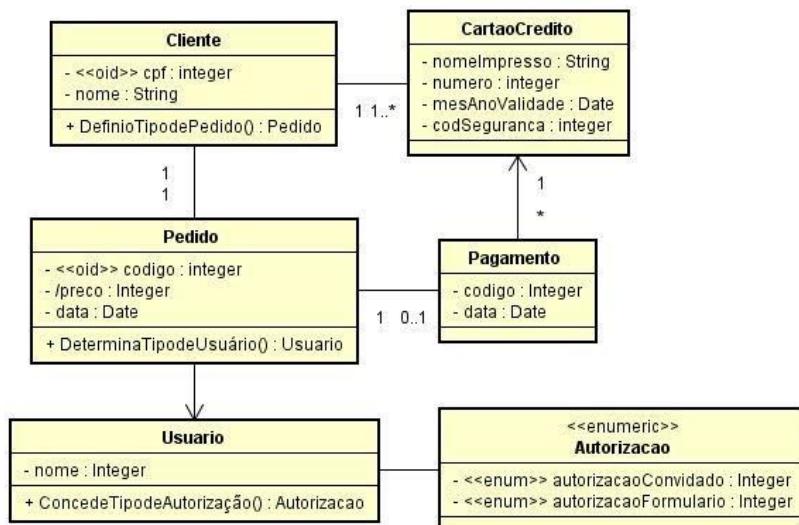
6.1.1 Diagrama de classes

Figura 47: Diagrama de classe Perfil OO.



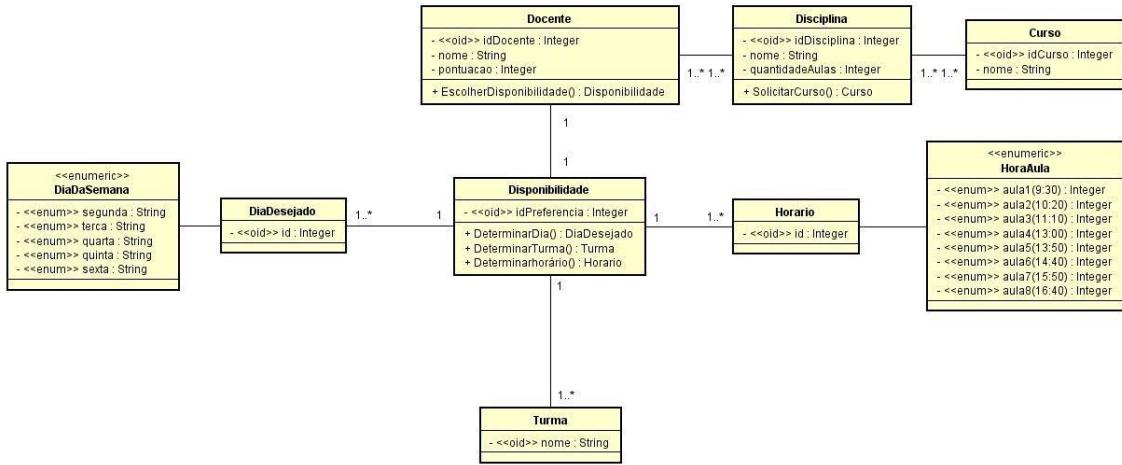
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura 48: Diagrama de classe Pagamento OO.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

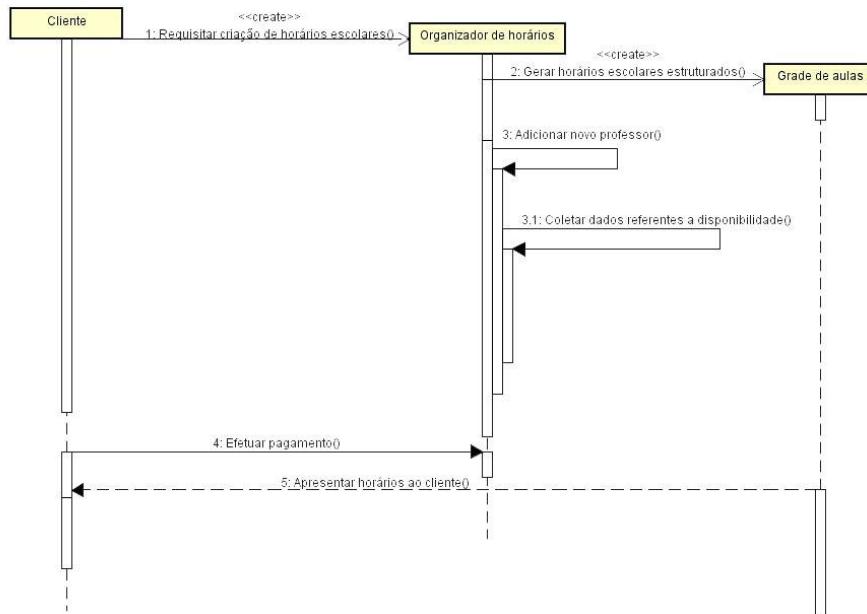
Figura 49: Digrama de classe Docente OO.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

6.1.2 Diagrama de sequênciа

Figura 50: Digrama de sequênciа OO.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

6.1.3 GRASP: General Responsibility Assignment Software Patterns

O catalogo de princípios GRASP (General Responsibility Assignment Software Principles) consiste na orientação em relação ao desenvolvimento de softwares com programação orientada a objeto para que o desenvolvedor

consiga aplicar uma estrutura com maior flexibilidade, facilitando a manutenção e extensibilidade do código.

O GASP é dividido em princípios, cuja a funcionalidade é padronizar e documentar fundamentos de desenvolvimento de software amplamente experimentados.

“A parte crítica do desenvolvimento de software é ter uma mente bem educada para os princípios de Design, sem isso UML ou qualquer outra tecnologia torna-se irrelevante”. (LARMAN, 1998).

Os princípios que Larman referência em sua frase e que o GRASP utiliza em sua estrutura de padronização são baseados nos três conceitos mais básicos do Orientação a Objetos: **Encapsulamento, Abstração e Polimorfismo**.

Ao todo o GRASP possui 9 princípios para a orientação do analista, estes princípios são denominados como O catalogo GRASP, abaixo está uma imagem com o nome de cada princípio e uma breve descrição.

Figura 51: GRASP e os padrões fundamentais e avançados.

Design Patterns GRASP	
Padrões Fundamentais	Controller
	Creator
	Information Expert
	Low Coupling
	High Cohesion
Padrões Avançados	Indirection
	Protected Variations
	Polymorphism
	Pure Fabrication

Fonte: Fernando Henrique Vieira, 2012. (Website).

Figura 52: Catálogo GRASP.

O Catálogo GRASP

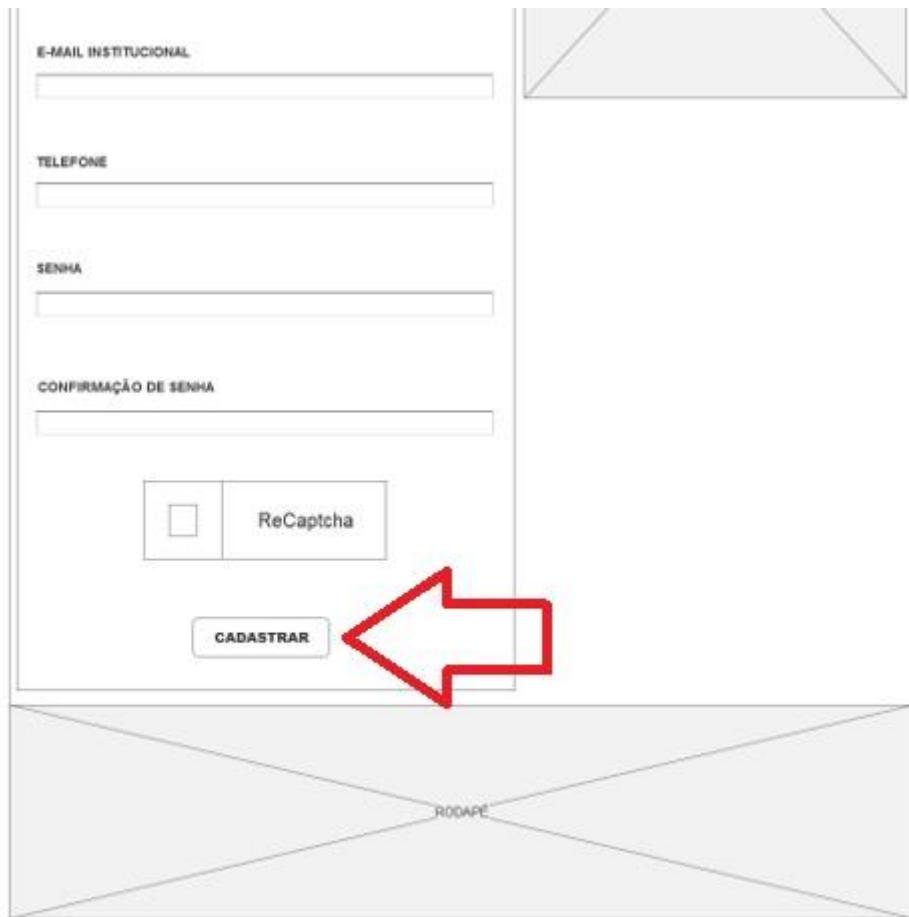
- Controller, este princípio atribui a responsabilidade por lidar com eventos do sistema a uma classe que não esteja relacionada a interface com o usuário.
- Creator, este princípio determina qual classe deve ser responsável pela criação certos objetos.
- Alta Coesão, este princípio determina que as classes devem se focar apenas na sua responsabilidade.
- Indireção, este princípio ajuda a manter o baixo acoplamento, através de delegação de responsabilidades através de um classe mediadora.
- Especialista, este princípio determina quando devemos delegar a responsabilidade para um outro objeto que seja especialista naquele domínio.
- Baixo Acoplamento, determina que as classes não devem depender de objetos concretos e sim de abstrações, permitindo que haja mudanças sem impacto.
- Polimorfismo, as responsabilidade devem ser atribuídas a abstrações e não a objetos concretos, permitindo que eles possam variar conforme a necessidade.
- Proteção contra Variações, este princípio protege o sistema com a variação de componentes, encapsulando o comportamento que realmente importa.
- Pura Fábrica, é uma classe que não representa nenhum conceito no domínio do problema, ela apenas funciona como um classe prestadora de serviços, e é projeto para que possamos ter uma baixo acoplamento e alta coesão no sistema.

Fonte: Ramon Silva, 2016 (Website).

Controller

O princípio controller é utilizado no Escolarium em diversas operações como cadastro, envio de formulário e até mesmo transição de uma página para a outra. Para exemplificar melhor, abaixo tem um exemplo utilizado no estágio inicial do usuário na página do website, ele está conhecendo e navegando na plataforma a pouco tempo e deseja se cadastrar para contratar os serviços de organização.

Figura 53: Representação gráfica do Controller.

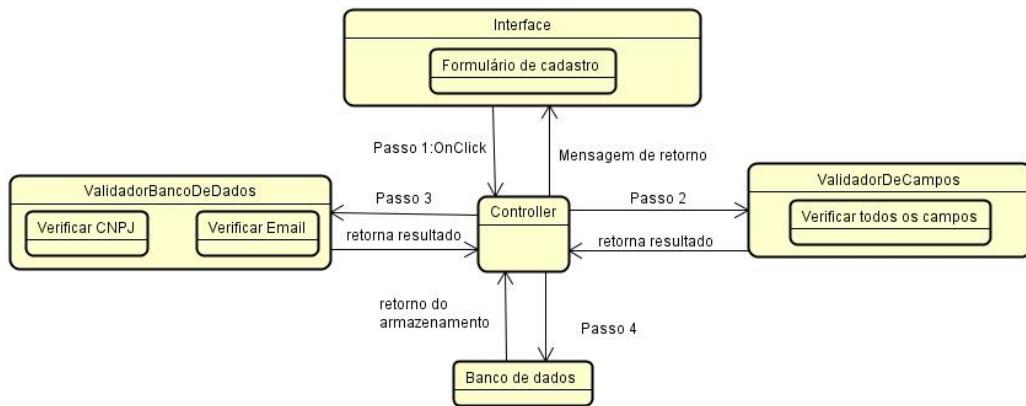


Fonte: Do próprio autor, 2018.

Após o preenchimento de todos os campos, o usuário clica no botão cadastrar e ativa um evento OnClick, dessa forma é mandado para uma classe controller que direciona primeiramente para o verificador dos campos, que analise se todos os campos estão preenchidos da forma correta e se caso a validação estiver correta é retornado para o controller a confirmação que direciona para outra classe.

Na classe seguinte os dados do usuário são comparados com todos os valores do banco de dados para verificar se o e-mail ou CNPJ já não foram cadastrados, se os valores forem únicos e novos no banco de dados eles serão armazenados, com os valores armazenados ou em algum processo dito anteriormente ter ocorrido um erro é tarefa do controller direcionar a mensagem correspondente ao evento ocorrido de volta para o usuário. O Diagrama abaixo resumo os processos ditos anteriormente.

Figura 54: Representação gráfica (Classes) do Controller.



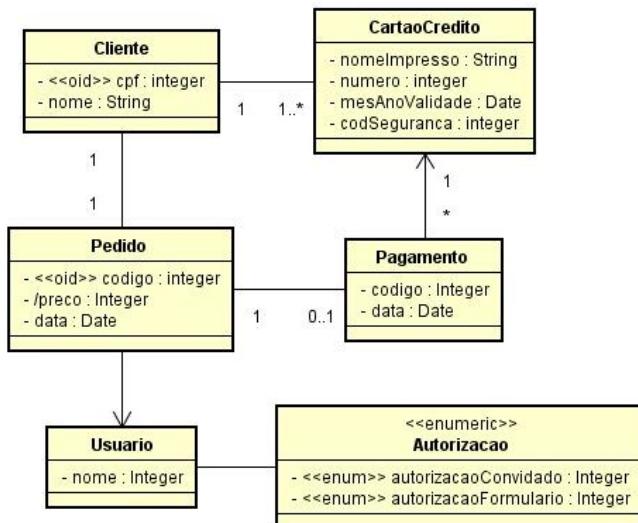
Fonte: Do próprio autor, 2018.

Como pode-se observar no diagrama, a classe controller é o responsável por gerenciar todo o processo, não é atribuído nenhuma função a si mesma a não ser a de controlar o caminho percorrido pelas informações e por quais processos ela deve passar para chegar no objetivo central da ação, no caso acima, armazenar as informações do usuário para criar um cadastro.

Creator

O princípio Creator é utilizado no Escolarium de forma mais evidente na modelagem das classes relacionadas ao pagamento dos serviços prestados pela plataforma, ou seja, o produto oferecido.

Figura 55: Representação gráfica do Creator.



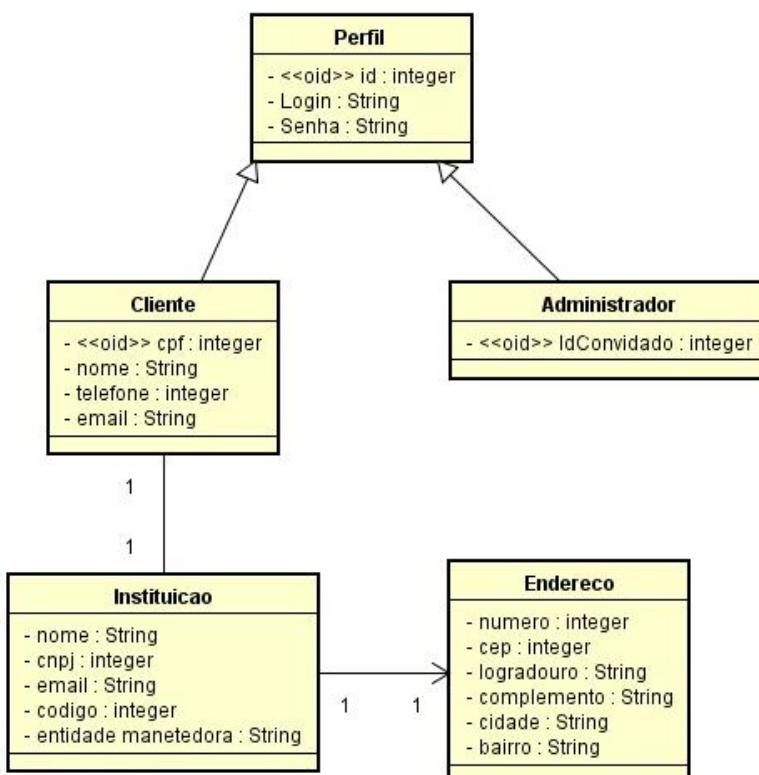
Fonte: Do próprio autor, 2018.

No diagrama acima a relação entre Pedido e Pagamento é do princípio creator, a classe Pagamento é gerada a partir da classe Pedido e por isso herda seus dados, o Pedido como criador da classe Pagamento tem a função de prover as informações inseridas pelo usuário, afinal, não há como haver Pagamento se não houver um Pedido.

Baixo acoplamento

Para que o sistema do Escolarium funcione corretamente existe uma cadeia de eventos subsequentes que se caso ocorra uma alteração em qualquer dado relacionado a organização o processo inteiro poderá ser afetado, porém nem todas as informações são interligadas de forma funcional, a modelagem da classe de Perfil ilustra o baixo acoplamento.

Figura 56: Representação do Baixo Acoplamento.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Com a observação da modelagem da classe Perfil pode-se perceber que nem todas as classes contém informações que alteram bruscamente as restantes, a classe endereço é um exemplo perfeito pois seus valores são complementares a classe Instituicao e não fundamentais.

A classe Instituição é fundamental para a Cliente, essa dependência que a classe Cliente possui da Instituição se deve ao fato de o sistema só permitir a entrada de um usuário funcionário de uma instituição, se ele não possui uma instituição, não pode ser um cliente, porém não depende da localização da instituição para que ele seja um cliente.

7 OUTROS TÓPICOS DE ANÁLISE E DESIGN

7.1 Outros tópicos de análise e design

7.1.1 DDD: Domain Driven Design

Incluso no desenvolvimento de software, DDD - Designer Direcionado ao Domínio - trata-se de uma metodologia de designer cujo foco é o que está acontecendo no domínio de determinada aplicação, portanto, o seu eixo central é a lógica de negócios – domínio - de um software.

Dentre os alicerces do DDD tem-se um conhecimento profundo do problema para o qual o software foi proposto. No âmbito prático, pode ser definido como um conjunto de padrões e princípios de design que buscam auxiliar o desenvolvedor na tarefa de construir aplicações que refletem um entendimento do negócio.

É a construção do software por meio da modelagem do domínio real, como as classes de domínio que, por sua vez, apresentarão relacionamentos entre si. O domínio criado utilizando o DDD será futuramente uma modelagem bastante simples dos dados que armazenados pela aplicação em sua base de dados.

Entretanto, é importante ressaltar que o DDD não é simplesmente a forma como definimos nosso software, seu conceito é muito mais abrangente: É sobre como pensamos a respeito do software, e não como ele está estruturado.

Objetivo do DDD

Por intermédio de diversos princípios e padrões de projeto, o DDD visa ajudar equipes de desenvolvimento a compreender melhor o contexto dos projetos, permitindo assim utilizar esse conhecimento para gerar um produto final

com mais qualidade e satisfação ao cliente. Quanto mais complexo o domínio, mais retorno a aplicação do DDD trará.

Elementos do DDD

Dentre muitos elementos que constituem o DDD, três são essenciais para seu desenvolvimento, no que diz respeito ao domínio da aplicação, estes três são de extrema importância:

Modelo de domínio: Normalmente definido através do padrão Domain Model, essa camada é a base de todo o DDD, nela são definidos corretamente o modelo de negócios em termos de classes, do contrário surge problemas posteriores no projeto.

Serviços de domínio: Fornecem alguns métodos necessários à aplicação, mas que não estão restritos à uma só entidade, contém regras e comportamentos referentes ao Modelo de domínio.

Repositórios de dados: Os repositórios de dados são definidos através de um padrão: o padrão Repository. O objetivo é que o Modelo de domínio esteja livre de qualquer definição de infraestrutura de dados, fazendo com que ele siga os princípios POCO (Plain Old Common-Runtime Object) e PI (Persistence Ignorance).

Domain Model

Trata-se de um modelo do domínio da aplicação, sendo responsável pela modelagem das classes de domínio de acordo com o que a realidade nos apresenta.

As classes do modelo de domínio são chamadas de entidades. Essas entidades, por sua vez, possuem relacionamentos com outras entidades. As entidades presentes no Domain Model não possuem nenhum conhecimento de como fazer com que seus dados sejam persistentes. Outro ponto importante a respeito do modelo de domínio é que não há, necessariamente, uma correspondência entre o modelo de dados (que representa a base de dados) e as entidades do modelo de negócios (Domain Model).

Domain Model Repository

O padrão Repository funciona, comumente, através de interfaces. Essas interfaces visam criar uma abstração do repositório em si, apenas para representar as operações que serão feitas nos dados, sem considerar o banco de dados utilizado. É responsável pelo mapeamento da entidade do modelo de domínio para a entidade associada no modelo de dados.

Anemic Domain Model

Modelo de Domínio Anêmico. Nesta situação, é preciso que tenha a classes de serviço responsáveis pela definição dos comportamentos das classes de domínio.

Vantagens do DDD

- ✓ Construção de softwares testáveis;
- ✓ Fácil comunicação entre desenvolvedores, analistas e o cliente;
- ✓ Indicado para projetos complexos com várias regras de negócio.

Desvantagens do DDD

- ✓ Para software simples este modelo não é viável;
- ✓ Pode prejudicar o projeto, uma vez que cada uma das partes não seja responsável apenas por suas atividades, pois é preciso que cada uma restrinja-se apenas a sua atividade e se isole das demais;
- ✓ É necessário que exista linguagem ubíqua, onde possa existir o mesmo entendimento para todos.

7.1.2 TDD: Test Driven Design

Desenvolvimento Orientado por testes consiste em pequenos ciclos de repetições, na qual para cada funcionalidade do sistema um teste é criado previamente. Este novo teste, por sua vez, inicialmente falha, pois ainda não tem-se a implementação, de fato, da funcionalidade em questão e, em seguida, é implementado a funcionalidade para fazer o teste passar.

Ademais, é importante salientar a necessidade da refatoração da funcionalidade criada, deste modo, é garantido um código mais limpo, coeso e menos acoplado. Deve-se em primeiro momento escrever os testes, antes de implementá-lo ao sistema. Os testes têm o intuito de facilitar no entendimento do projeto, evidenciar a ideia em relação ao que se deseja em relação ao código. É

muito mais viável que o projeto de teste unitário ocorra antes da fase de codificação/implementação.

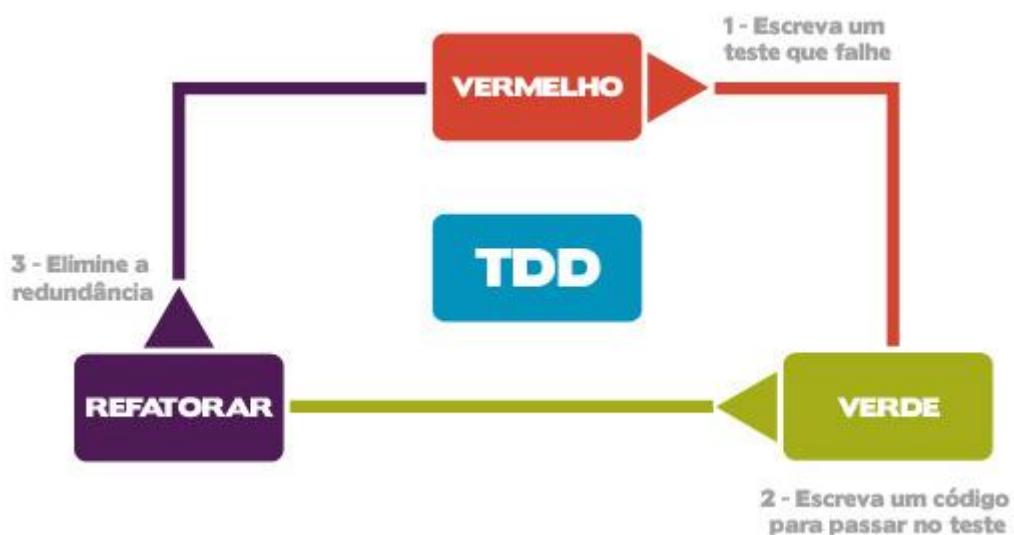
Para que seja implementado os testes iniciais, tem se que compreender com detalhes a especificação do sistema e as regras de negócio, assim, será possível escrever testes para o sistema.

Ciclo TDD.

Red (Vermelho), Green (Verde), Refactor (Refatorar)

- ✓ 1º Escrevemos um Teste que inicialmente não passa (Red);
- ✓ 2º Adicionamos uma nova funcionalidade do sistema;
- ✓ 3º Fazemos o Teste passar (Green);
- ✓ 3º Refatoramos o código da nova funcionalidade (Refactoring);
- ✓ 4º Escrevemos o próximo Teste.

Figura 57: Ciclo TDD.



Fonte: DevMedia(2013).

KISS

“Keep It Simple, Stupid” , isto é , deve-se escrever o nosso código de forma que este encontre-se o mais simples possível. Neste momento é necessário esquecer as Boas práticas, a Inversão de Controle, os Patterns, entre

outros e manter o foco em codificar a nova funcionalidade da forma mais objetiva e simples, para que seja aprovado. Esta etapa, em suma, consiste simplesmente em escrever alguma funcionalidade que faça o teste passar (sem quebrar outros testes) e garantir a segurança na Refatoração deste mesmo código.

Modelo F.I.R.S.T

Os testes devem seguir o modelo F.I.R.S.T.

F (Fast) - Rápidos: devem ser rápidos, pois testam apenas uma unidade;

I (Isolated) - Testes unitários são isolados, testando individualmente as unidades e não sua integração;

R (Repeatable) - Repetição nos testes, com resultados de comportamento constante;

S (Self-verifying) - A auto verificação deve verificar se passou ou se deu como falha o teste;

T (Timely) - O teste deve ser oportuno, sendo um teste por unidade.

Vantagens do TDD.

O TDD apresenta diversas vantagens tanto para agentes internos e externos ao código e projeto. Entre elas:

- ✓ Apresenta um Feedback rápido sobre uma nova funcionalidade, bem como, as outras funcionalidades já existentes no software;
- ✓ Proporciona um código mais limpo, uma vez que são escritos códigos simples para o teste passar;
- ✓ Segurança no Refactoring pois tem-se a visão do que está ou não sendo afetando;
- ✓ Segurança na correção de bugs;
- ✓ Maior produtividade, pois, o desenvolvedor tende a encontrar menos bugs, consequentemente ele não desperdiça tempo com depuradores.
- ✓ O fato de apresentar um teste primeiro que o código garante que será dado passos simples para a codificação da funcionalidade, afim de fazer o teste passar, ou seja, os desenvolvedores são "obrigados" a escrever uma implementação simples de modo que teste passe.

- ✓ São reduzidos problemas como mal entendimento de requisitos ou interfaces.

Desvantagens do TDD.

- ✓ É considerado por muitos desenvolvedores como sendo uma metodologia cara. Em argumentação salienta-se que o fato de precisar escrever testes para tudo antes de começar, obviamente demandaria um maior tempo para o andamento do projeto ou usaria mais desenvolvedores.
- ✓ Testes extensivos são tidos como desgastantes: Em sua essência os testes não são funcionalidades, mas sim verificações. Para muitos desenvolvedores, gastar uma parcela significativa de seu tempo escrevendo testes faz com que se sintam muito menos produtivos, pois eles precisam despender muito mais tempo para ver o resultado final.
- ✓ Os projetos são suscetíveis a mudanças, bem como seus objetivos, de modo a tornar o negócio mais viável. Diante diste cenário é evidente que a mudança em projetos, por vezes, torna os testes antigos como obsoletos.

7.1.3 Refatoração

A Refatoração trata-se do processo de alterar um software de modo que não modifique o seu comportamento externo e inclusive melhore a sua estrutura interna. É utilizada com o propósito de manter o software bem projetado, mesmo com o decorrer do tempo e as mudanças que ele está suscetível.

Para evitar que em determinado momento do desenvolvimento do projeto os códigos possam divergem-se, por conseguinte, delongar a entrega do projeto realizar modificações no código – refatorações - torna-se uma prática proficiente sempre que encontrar algo que fuja dos padrões (da orientação a objetos, do framework utilizado, entre outros), para que o próprio continue simples e organizado.

É interessante refatorar o código para melhorar a sua conformidade com padrões e a legibilidade, que facilita a sua compreensão sem alterar o seu comportamento externo. Quando um código refatorado é executado, ele

continua tendo o mesmo resultado final pois, a refatoração visa apenas à melhoria interna do código fonte.

De modo a evitar que o código fique complexo com o passar do tempo devido às atividades de manutenção e adição de novas funcionalidades, devemos refatorá-lo conforme as atualizações forem implementadas.

Exemplos de Refatoração:

- ✓ Mudança do nome de variáveis;
- ✓ Mudanças nas interfaces dos objetos;
- ✓ Pequenas mudanças arquiteturais;
- ✓ Encapsular código repetido em um novo método;
- ✓ Generalização de métodos.

7.1.4 Designer Patterns

O termo Designer Patterns – Padrões de Designer – corresponde a uma descrição ou modelo, cujo objetivo envolve a resolução de um problema, que pode ser usado em situações diversas.

Um design pattern descreve uma solução geral para um problema de design que ocorre com frequência na área de desenvolvimento de software. Sendo assim, design pattern não é código pronto para reaproveitar em sua aplicação e sim um modelo para resolver um problema. (CASTILHO, 2011).

Ademais, é importante destacar que os Padrões de Designer não podem ser transformados diretamente em código. Dentre as vantagens dos Padrões de Designer destacam-se:

- ✓ Acelerar o processo de desenvolvimento, fornecendo paradigmas de desenvolvimento testados e comprovados;
- ✓ A reutilização de padrões de design ajuda a evitar problemas sutis que podem causar grandes problemas e melhora a legibilidade do código para codificadores e arquitetos familiarizados com os padrões;
- ✓ Fornecem soluções gerais, documentadas em um formato que não exige detalhes vinculados a um problema específico;
- ✓ Permitem que os desenvolvedores se comuniquem usando nomes bem conhecidos e bem entendidos para interações de software.

Alguns aspectos negativos envolvem:

- ✓ Carece de fundações formais: O estudo de padrões de design tem sido excessivamente ad hoc, e alguns argumentam que o conceito precisa ser colocado em uma posição mais formal.
- ✓ Leva a soluções ineficientes: A ideia de um padrão de design é uma tentativa de padronizar as práticas recomendadas já aceitas. Em princípio, isso pode parecer benéfico, mas, na prática, muitas vezes resulta na duplicação desnecessária de código. É quase sempre uma solução mais eficiente usar uma implementação bem-fatorada.

Ao todo são 23 Designer Patterns, organizados em 3 grupos, cada qual com seus critérios, objetivos e funções específicas, são eles:

- ✓ Creational Patterns (Padrões de Criação);
- ✓ Structural Patterns (Padrões Estruturais);
- ✓ Behavioral Patterns (Padrões Comportamentais).

A origem do GOF

Em 1995 um grupo constituído por quatro pessoas escreveram um livro **Iniciando os Design Patterns**, são eles Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides. Eles foram conhecidos como Gang of four - Gangue dos quatros - ou GOF.

A importante contribuição que esta obra reflete nas diversas áreas das tecnologias – como Engenharia de software – é justificada pelo fato desta, explicar conceitos de padrões de projeto para o desenvolvimento de software, dessa forma, ela fundamenta aspectos e situações para todos aqueles que desenvolvem projetos orientados a objetos.

Padrões de Designer Criativos (PDC)

Em suma, os Padrões de Designer criativo tratam da construção do objeto, bem como o de referência.

Há dois temas recorrentes nesses padrões. Primeiro, todos encapsulam conhecimento sobre quais classes concretas são usadas pelo sistema. Segundo, ocultam o modo como as instâncias destas classes são criadas e compostas. Tudo o que

o sistema sabe no geral sobre os objetos é que suas classes são definidas por classes abstratas. Consequentemente, os padrões de criação dão muita flexibilidade ao *que, como e quando* é criado e a *quem cria*. (Padrões de Projeto: Soluções reutilizáveis de software orientado a objetos, 1994).

Tabela 10: Padrões de designer criativo.

PDC	DEFINIÇÃO
Abstract Factory	<i>Cria uma instancia de várias famílias e classes</i>
Construtor	<i>Separa a construção de objetos de sua representação</i>
Método de Fábrica	<i>Cria uma instância de várias classes derivadas</i>
Pool de objetos	<i>Evite aquisições caras e liberação de recursos pela reciclagem de objetos que não estão mais em uso</i>
Protótipo	<i>Uma instância totalmente inicializada para ser copiada ou clonada</i>
Singleton	<i>Uma classe da qual apenas uma única instância pode existir</i>

Fonte: Adaptado de Source Making (2018).

Padrões de Designer Estrutural (PDE)

Os PDE tratam da relação entre objetos e como eles interagem entre si para, por conseguinte, formarem grandes objetos complexos. Esses padrões de design são todos sobre a composição de Classes e Objetos.

Em lugar de compor interfaces ou implementações, os padrões estruturais de objetos descrevem maneiras de compor objetos para obter novas funcionalidades. Os padrões estruturais se preocupam com a forma como as classes e objetos são compostos para formar estruturas maiores (Padrões de Projeto: Soluções reutilizáveis de software orientado a objetos, 1994).

Tabela 11: Padrões de designer estrutural.

PDE	DEFINIÇÃO
Ponte	<i>Separa a interface de um objeto de sua implementação</i>
Composite	<i>Uma estrutura de árvore de objetos simples e compostos</i>
Decorador	<i>Adicionar responsabilidades aos objetos dinamicamente</i>
Fachada	<i>Uma única classe que representa um subsistema inteiro</i>
Flyweight	<i>Uma instância refinada usada para compartilhamento eficiente</i>
Dados de Classe Privada	<i>Restringe o acesso do acessador / mutador</i>
Proxy	<i>Um objeto representando outro objeto</i>

Fonte: Adaptado de Source Making (2018).

Padrões de Designer Comportamental (PDCM)

Esses padrões de designer comportamental abrangem tudo sobre comunicação de objetos da classe. Padrões comportamentais são aqueles padrões que estão mais especificamente relacionados à comunicação entre objetos, e tratam da comunicação entre os objetos, especialmente em termos de responsabilidade e de algoritmos.

Tabela 12: Padrões de designer comportamental.

PDCM	DEFINIÇÃO
Cadeia de responsabilidade	<i>Uma maneira de passar um pedido entre uma cadeia de objetos</i>
Comando	<i>Encapsula uma solicitação de comando como um objeto</i>
Intérprete	<i>Uma maneira de incluir elementos de linguagem em um programa</i>
Iterador	<i>Acesse sequencialmente os elementos de uma coleção</i>
Mediador	<i>Define a comunicação simplificada entre classes</i>
Memento	<i>Captura e restaura o estado interno de um objeto</i>
Objeto Nulo	<i>Projetado para agir como um valor padrão de um objeto</i>
Observador	<i>Uma maneira de notificar a mudança para várias classes</i>
Estado	<i>Altera o comportamento de um objeto quando seu estado muda</i>
Estratégia	<i>Encapsula um algoritmo dentro de uma classe</i>
Método de modelo	<i>Adicione as etapas exatas de um algoritmo para uma subclasse</i>
Visitante	<i>Define uma nova operação para uma classe sem alteração</i>

Fonte: Adaptado de Source Making (2018).

AntiPattern

AntiPattern – AntiPadrão - descreve uma solução comum para determinado problema que gera consequências decisivas negativas, por vezes, gera o reflexo de um gerente ou desenvolvedor que não apresenta conhecimento ou experiência suficiente para solucionar um tipo específico de problema ou ter aplicado um padrão perfeitamente bom no contexto errado. Dentre os aspectos benéficos do AntiPattern, tem-se:

- ✓ Proporcionam experiência no mundo real no reconhecimento de problemas recorrentes na indústria de software e fornecem uma solução detalhada para os problemas mais comuns;
- ✓ Destacam os problemas mais comuns enfrentados pela indústria de software e fornecem as ferramentas para permitir que o usuário reconheça esses problemas e determine suas causas;
- ✓ Apresentam um plano detalhado para reverter essas causas subjacentes e implementar soluções produtivas.
- ✓ Descrevem efetivamente as medidas que podem ser tomadas em vários níveis para melhorar o desenvolvimento de aplicativos, o design de sistemas de software e o gerenciamento eficaz de projetos de software.

Objetivo do AntiPatterns

O desenvolvimento de AntiPatterns tem por finalidade descrever formas úteis de refatoração de software. A refatoração de software trata-se da forma de modificação de código, utilizada para melhorar a estrutura do software, em suma, envolve transformar o código sem afetar a correção.

AntiPadrões de Gerenciamento de Projetos de Software

Os AntiPatterns de gerenciamento identificam alguns dos principais cenários em que esses problemas são destrutivos para os processos de software.

Uma estrutura consistente do software é essencial para a extensão e manutenção do sistema. O seu desenvolvimento, porém, é, por vezes, tido como uma atividade caótica, portanto a estrutura implementada dos sistemas tende a se desviar da estrutura planejada, conforme determinado pela arquitetura, análise e design. A refatoração de software adquire um caráter eficaz

para melhorar a estrutura do software. Quando usada corretamente, a refatoração é uma atividade natural no processo de programação.

A estrutura final não precisa necessariamente se assemelhar à estrutura originalmente planejada, pois, os programadores aprendem restrições e abordagens que alteram o contexto das soluções codificadas.

7.1.5 Aplicação

Dentre todas as metodologias apresentadas no contexto de análise e designer, o Designer Patterns destacou-se e tornou-se parâmetro para os aspectos do Designer Orientado a Objetos no projeto Escolarium. Tal aplicação é justificada pelo fato desta metodologia apresentar diversas vantagens, mas principalmente, por ajudar a evitar problemas sutis que por ventura podem desencadear grandes problemas, do mesmo modo que melhora a legibilidade do código para codificadores.

Em sua essência, o Designer Patterns visa resolução de um problema, que pode ser usado em situações diversas, deste modo, sua aplicabilidade não se limita a apenas uma problemática, uma vez tida a resolução, esta pode ser sobreposta em múltiplos impasses vistos no Designer Orientado a Objetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Escolarium entende que o auxílio sistemático da organização de horários na ETEC São Mateus é de extrema importância para a manutenção organizacional nessa instituição, e a função que o aplicativo disponibiliza aumentaria a eficiência da estruturação da grade escolar. Ao longo do projeto, e da problematização apresentada, foi alcançado o conhecimento necessário para a formulação de horários de forma correta, funcional e estável.

A compreensão não somente das variáveis necessárias para a criação do algoritmo, mas também de toda a dinâmica organizacional das instituições escolares - em especial as ETEC's – conduziram o desenvolvimento do projeto. Dentre os estudos feitos ao logo do ano, destaca-se o método de classificação desenvolvido por Benjamim Samuel Bloom, o qual recebe o nome de Taxonomia dos Objetivos Organizacionais, que serve de parâmetro para todas as áreas da educação, desde o processo de aprendizado no ensino fundamental I e II, transcorrendo até altos níveis de instrução, como mestrado e doutorado.

Ao ser feita a análise das informações coletadas na Escola Técnica de São Mateus, tais como opinião de alunos em relação ao nível de dificuldade das matérias, os critérios utilizados pelo Centro Paula Souza para determinar os professores que possuem vantagem na definição de horários escolares, cursos e matérias que desejam selecionar para lecionar aulas, além de outras informações, tem-se a conclusão de que um algoritmo responsável por realizar a organização, estruturação e sistematização dos horários escolares beneficiaria não só para a ETEC São Mateus, mas também outras Instituições do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

As hipóteses levantadas no início da elaboração foram comprovadas, e a metodologia utilizada foi coesa com o impasse que foi analisado no objeto de estudo. As pesquisas indiretas permitiram que fosse melhor observado as diferentes técnicas de organização e as mais apropriadas para o âmbito escolar.

REFERÊNCIAS

- AMARAL G. M Márcia. **Organização e tratamento da informação nos arquivos:** estudo crítico. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 2013. 2017. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-04082017-100339/pt-br.php> > Acesso em : 16 de abril de 2018.
- AntiPatterns.** Source Making, 2017. Disponível em: < <https://sourcemaking.com/antipatterns/software-development-antipatterns>> Acesso em: 16 nov.2018.
- CARDOSO M. Cibelle. **Entrevista acadêmica.** Realizada em: 9 abr.2018.
- CASTILHO, Robson. **Conhecendo Design Patterns e o padrão Strategy.** Robson Castilho: Desenvolvimento de software profissional, 2011. Disponível em: < <https://robsoncastilho.com.br/2011/06/25/conhecendo-design-patterns-e-o-padrao-strategy/> > Acesso em: 16 nov.2018.
- CHERZE C. Freitas et al. **Uma Ferramenta Baseada em Algoritmos Genéticos para a Geração de Tabela de Horário Escolar.** Trabalho Científico (Graduação em Análise e desenvolvimento de Sistemas) - Faculdade Ruy Barbosa. Salvador. Bahia, p. 13. 2007. Disponível em: < https://sites.google.com/site/manoelnetom/ArtigoERBASE_Full.Apresentado.pdf > Acesso em: 19 abr.2018.
- ESCOLA WEB. **Como montar um quadro de horário escolar eficiente.** Publicado em: 21 de janeiro de 2016. Disponível em: < <https://www.escolaweb.com.br/blog/montar-quadro-horario-escolar-eficiente/> > Acesso em: 20 set.2018.
- FERRAZ. P Ana et al. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** Tese (Doutorado em Gestão de Produtos) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, p. 421-431. 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf> > Acesso em: 16 set.2018.
- GALHARDI A, César et al. **Avaliações de aprendizagem: o uso da taxonomia de Bloom.** Artigo (VIII Workshop De Pós-Graduação e Pesquisa Do Centro

Paula Souza). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo, p. 236-247, 2013. Disponível em : < http://www.portal.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/008-workshop-2013/trabalhos/educacao_corporativa/121728_237_247_FINAL.pdf > Acesso em: 24 set.2018.

GAMA, Alexandre. **Test Driven Development: TDD Simples e Prático**. DevMedia, 2010. Disponível em: < <https://www.devmedia.com.br/test-driven-development-tdd-simples-e-pratico/18533> > Acesso em: 16 nov.2018.

GASPAROTTO M, Henrique. **Introdução ao DDD em .NET**. DevMedia, 2015. Disponível em: < <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-ddd-em-net/32724> > Acesso em: 16 nov.2018.

GRACIOSO S. Luciana. **Parâmetros teóricos para elaboração de instrumentos informação na Web: considerações preliminares sobre uma possível proposta metodológica**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de São Paulo. São Paulo, p.138. 2010. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/42310/4598> > Acesso em: 15 abr.2018.

LEMOS, Manuel. **7 motivos por que TDD falhou em ser mais utilizado**. IMasters, 2014. Disponível em: < <https://imasters.com.br/agile/7-motivos-por-que-tdd-falhou-em-ser-mais-utilizado> > Acesso em: 16 nov.2018.

LOBO M. L Eduardo. **Uma solução do problema de horário escolar via algoritmo genético paralelo**. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas gerais. Belo Horizonte, p. 86. 2005. Disponível em: < <http://www.mmc.cefetmg.br/info/downloads/D006EduardoLuizMirandaLobo2005.pdf> > Acesso em: 10 jun.2018.

LOPES M, Carlos. **DDD - Domain-Driven Design com .NET**. DevMedia, 2009. Disponível em:< <https://www.devmedia.com.br/ddd-domain-driven-design-com-net/14416> > Acesso em: 16 nov.2018.

MARTINS, I Marília et al. **Análise de Questões de Física Do Enem Pela Taxonomia de Bloom Revisada**. Dissertação (Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas), professora adjunta da Pontifícia

Universidade Católica de Minas Gerais. São Paulo, p. 189-202, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v16n3/1983-2117-epec-16-03-00189.pdf> > Acesso em: 27 set.2018.

MILITÃO. N Andréia. A Complexidade Da Administração/Gestão Escolar: Limites e Possibilidades. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente. São Paulo, p. 320. 2014. Disponível em: < http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/dr/andreia_militao.pdf > Acesso em: 15 abr.2018.

MOSÉ, Viviane. A escola e os desafios contemporâneos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. 336 p. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/viewFile/34153/18024> > Acesso em: 18 abr.2018.

Padrões de design. Source Making, 2017. Disponível em : < https://sourcemaking.com/design_patterns > Acesso em: 16 nov.2018.

PARENTE D. M Claudia. A construção dos tempos escolares. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 20. 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000200007 > Acesso em: 15 abr.2018.

PENHA V, Letícia. Práticas de desenvolvimento – TDD, BDD e DDD. BlueDev, 2018. Disponível em: < <http://bluedev.com.br/2018/02/09/praticas-de-desenvolvimento-tdd-bdd-e-ddd/> > Acesso em: 16 nov.2018.

PEREIRA, Daniel. O Que É O Business Model Canvas. O Analista Modelos De Negócio, 2013 . Disponível Em: < <Https://Analistamodelosdenegocios.Com.Br/O-Que-E-O-Business-Model-Canvas/> > Acesso Em: 17 Nov.2018.

RAABE L, André et al. Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da Programação Introdutória. Artigo (XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação) Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Itajaí. Santa Catarina, p. 10, 2009. Disponível em: < <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2009/0040.pdf> >Acesso: 20 set.2018.

ROCHA, Fábio. **TDD: Fundamentos do desenvolvimento orientado a testes.** DevMedia, 2013. Disponível em: < <https://www.devmedia.com.br/tdd-fundamentos-do-desenvolvimento-orientado-a-testes/28151> > Acesso em: 16 nov.2018.

SAAB N, Felipe. **Introdução à Refatoração.** Devmedia, 2011. Disponível em: < <https://www.devmedia.com.br/introducao-a-refatoracao/21377> > Acesso em: 17 nov.2018.

SOUZA, P Luciana. **Entrevista acadêmica.** Realizada em: 25 jul.2018.

SPUDEIT, Daniela. **Elaboração do Pano de Ensino e do Plano de Aula.** Tese (Licenciatura em Biblioteconomia) - Faculdade de Biblioteconomia da Universidade Federal do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 10. 2014. Disponível em: < <http://www2.unirio.br/unirio/cchs/eb/ELABORAODOPLANO DEENSINOEDOPLANODEAULA.pdf> > Acesso em: 21 abr.2018.

Taxonomia de Bloom - Aula 1: Conhecer e Compreender. ROBERTO PATRUS, Professor na Pontifícia Universidade Católica Minas Gerais(PUC-MG) Programa de Pós graduação de administração, mestrado e doutorado. Canal: Ética e Felicidade, publicado em 19/06/2017. Duração: 20 minutos e 22 segundos. Disponível em:< <https://www.youtube.com/watch?v=78MDUovctQA>.> Acesso em: 4 out.2018.

VIEIRA, A Gabriel. **Entrevista acadêmica.** Realizada em: 11 ago.2018.

GLOSSÁRIO

Abstração – “Isolar mentalmente um elemento ou uma propriedade de um todo, para considerar individualmente”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Acervos – “Coleção com grande quantidade”. (SIGNIFICADOSBR, 2018).

Ademais – “De modo a acrescentar algo ao que já foi mencionado”. (DICIO, 2018).

Ad-hoc – “Ligaçāo temporária entre vários computadores e dispositivos utilizada para uma finalidade específica.” (SIGNIFICADOS, 2018).

Algoritmo – “Conjunto de regras e operações e procedimentos, definidos e ordenados usados na solução de um problema, ou de classe de problemas, em um número finito de etapas.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Alocar – “Dispor ou pôr (alguma coisa ou alguém) num local específico de uma listagem e/ou sequência de lugares”. (DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS, 2017).

Âmbito – “Um domínio, uma área, um ambiente, campo ou esfera. Âmbito significa algum espaço, seja ele de caráter literal ou somente figurado”. (MEUSDICIONÁRIOS, 2015).

Aplicativo – “1 Tipo de software concebido para desempenhar tarefas práticas para que o usuário do computador possa realizar determinados trabalhos. 2 Software desenvolvido para ser instalado em um dispositivo móvel.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Aprendizagem – “Caracteriza aquele que aprende ou dá os primeiros passos em uma atividade, arte ou ofício”. (INFOESCOLA, 2018).

Artefatos – “Produto ou objeto desenvolvido a partir de uma produção mecânica e para uma finalidade específica”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Associações – “Reunião de elementos diversos para formar um conjunto”. (INFOPEDIA, 2018).

Atributos – “Características dos arquivos de um sistema, tais como, atributos de arquivo escondido, somente para leitura, arquivo de sistema etc. Nos bancos de

dados, o nome ou a estrutura de um campo são considerados atributos de um registro". (GUIAUP, 2015).

Auditoria – “Exame sistemático das atividades desenvolvidas em determinada empresa ou setor, que tem o objetivo de averiguar se elas estão de acordo com as disposições planejadas e/ou estabelecidas previamente, se foram implementadas com eficácia e se estão adequadas”. (DICIO, 2018).

Baselines – “Também conhecidas como Linha de base trata-se da Informação do planejamento inicial, que deve estar sendo comparando com as informações da execução do projeto. (LINKEDIN, 2016).

Bcrypt – “É um método de criptografia do tipo hash para senhas”. (IMasters, 2017).

Briefing – “Briefing é um conjunto de informações, uma coleta de dados para o desenvolvimento de um trabalho. É um documento contendo a descrição da situação de uma marca ou empresa, seus problemas, oportunidades, objetivos e recursos para atingi-los”.(SIGNIFICADOS, 2018).

Browser – “Programa desenvolvido para permitir a navegação pela web, capaz de processar diversas linguagens, como HTML, ASP, PHP” . (SIGNIFICADOS, 2018).

Cabeçalho – “O alto de uma página impressa ou o que aparece impresso nesse espaço; cabeça de página, cabeço.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Cadastro suplente – “Inserção de dados em um sistema daquele que substitui quem não pode exercer a sua função por algum motivo”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Campos – “É a menor unidade destinada ao armazenamento de valores existentes em um arquivo ou tabela de um banco de dados. Os dados armazenados são separados em pequenos fragmentos. Cada campo contém um tipo de dado”. (ABRAHÃO LOPES, 2013).

Caracteres – “Cada forma que se usa para escrever, ou pode ser usada na escrita”. (DICIO, 2018).

Cognitivo - “ Expressão que está relacionada com o processo de aquisição de conhecimento (cognição). A cognição envolve fatores diversos como o

pensamento, a linguagem, a percepção, a memória, o raciocínio etc., que fazem parte do desenvolvimento intelectual". (SIGNIFICADOS, 2018).

Compatibilidade – "Estado das coisas que estão de acordo". (DICIO, 2018).

Computar – "Fazer o cômputo de; calcular, orçar". (DICIO, 2018).

Concisa – "Que se utiliza de poucos recursos para exprimir um conceito ou conteúdo". (DICIO, 2018).

Confiabilidade – "Grau de confiança de uma proposta". (DICIO, 2018).

Criptografia – "Utilização de códigos para manter informações sigilosas". (ESTUDOPRÁTICO, 2016).

Dados – "Dados são códigos que constituem a matéria prima da informação, ou seja, é a informação não tratada. Os dados representam um ou mais significados que isoladamente não podem transmitir uma mensagem ou representar algum conhecimento". (PROFESSORDIGITAL, 2018).

DER – "É a sua representação gráfica e principal ferramenta". (DEVMEDIA, 2014).

Desktop – "Ambiente principal do computador". (SIGNIFICADOS, 2018).

Diagrama – "Sequência de símbolos, com significado bem definido. Sua principal função é a de facilitar a visualização dos passos de um processamento". (DEVMEDIA2013).

Diretivas de senha – "Conjunto de indicações gerais, normas, instruções, consoante as quais deve alguém proceder". (DICIO, 2018).

Entidades – "Representação de um conjunto de informações sobre determinado conceito do sistema." (DICCIONARIO INFORMAL, 2018).

Expedidas – "Que se conseguiu publicar". (DICIO, 2018).

Factual – "Que se limita aos factos, sem procurar interpretá-los nem dar a sua opinião". (LEXICO, 2018).

Firefox – "Navegador livre e multi-plataforma". (BRASILESCOLA, 2017).

Folksonomias – "É uma analogia ao termo taxonomia tendo como principal característica a criação de tags (descritores) a partir do linguajar das pessoas

que a utiliza. Portanto é uma forma relacional de categorizar e classificar informações disponíveis na Web, sejam elas representadas por meio de textos, imagens, áudio, vídeo ou qualquer outro formato. A finalidade da folksonomia seria ordenar o caos existente na Web". (BIBLIOTECONOMIADIGITAL, 2011).

Frameworks – “Conjuntos de aplicações de vertentes variadas dentro do projeto que interagem entre si para que se atinja um determinado resultado ou determinada função do programa.” (DICIONÁRIO INFORMAL, 2018).

Front-end – “Interface de interação com o usuário”. (OFICINADANET, 2018).

Gestão – “Gerenciamento, administração, onde existe uma instituição, uma empresa, uma entidade social de pessoas, a ser gerida ou administrada”. (SIGNIFICADOS, 2017).

Google Chrome – “Navegador web”. (NAVEGADORESWEBGRATIS, 2016).

Hard constraints – “Restrições severas.” (GOOGLE TRADUTOR, 2018).

Hash – “Qualquer algoritmo que mapeie dados grandes e de tamanho variável para pequenos dados de tamanho fixo”. (TECHTUDO, 2012).

Heurísticas - “Heurística é um método ou processo criado com o objetivo de encontrar soluções para um problema”. (FABRICIO TEIXEIRA, 2016).

Homologação – “Reconhecer oficialmente ou reconhecer como legítimo”. (MEUSDICIONÁRIOS, 2016).

HTML – “É uma das linguagens mais utilizadas mundialmente para o desenvolvimento de websites. É a linguagem base da internet. Foi criada para ser de fácil entendimento por seres humanos e também por máquinas, como por exemplo o Google ou outros sistemas que percorrem a internet capturando informação”. (TABLELESS, 2011).

Ícones – “Pequena figura na tela de computador que representa certa operação ou sistema que pode ser acionado ao ser clicado pelo mouse.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Implementar – “Colocar em execução ou em prática”. (DICIO, 2018).

Imprescindível – “Que não se pode dispensar ou renunciar”. (DICIO, 2018).

Instâncias – “No contexto da orientação ao objeto, instância significa a concretização de uma classe”. (DICIONARIOINFORMAL, 2011).

Int – “Variável para armazenamento de números inteiros.” (ESTUBE, 2016).

Interface – “Modo através do qual o usuário consegue, usando um computador, interagir com um programa ou com um sistema operacional”. (DICIO, 2018).

Internet Explorer – “Navegador web”. (TECNOBLOG, 2018).

Layout – “Um esboço ou rascunho que mostra a estrutura física de uma página de um jornal, revista ou página na internet.” (SIGNIFICADOS, 2018).

Login – “Modo de ligação a uma rede protegida que dá acesso ao usuário a um sistema informático, por meio da introdução de uma identidade e senha”. (DICIO, 2018).

Logout – “Processo de se encerrar uma sessão com um computador acessado através de uma linha de comunicação”. (LOGOUT, 2016).

Manutenibilidade – “Facilidade que se pode realizar a manutenção de um determinado componente, sistema, máquina ou equipamento”. (DICIO, 2018).

Megabytes – “Unidade de medida de informação que equivale a 1.000.000 de bytes”. (CANALTECH, 2016).

Mensuráveis – Que admite uma verificação, avaliação”. (DICIO, 2018).

MER – “É um modelo conceitual utilizado na Engenharia de Software para descrever os objetos (entidades) envolvidos em um domínio de negócios, com suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si (relacionamentos)”. (DEVMEDIA, 2014).

Metacognição – “Conhecimento que um indivíduo tem acerca dos próprios processos cognitivos (mentais), sendo capaz de refletir ou entender sobre o estado da sua própria mente (pensamento, compreensão e aprendizado).” (DICIO, 2018).

Minimalismo – “Predisposição para redução e simplificação dos elementos que compõem um todo.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Ministrar – “Prover do necessário; fornecer.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018)

Np-complexo – “Uma classe de problemas que são, informalmente, ‘Pelo menos tão difíceis quanto os problemas mais difíceis em NP’.” (WIKIPEDIA, 2018).

Off-line – “Qualificar alguma coisa que está desligada ou desconectada”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Organizacionais – “Próprio das instituições que se destinam à realização de atos políticos, sociais, econômicos, etc.”. (DICIO, 2018).

otimizar – “Proceder à otimização de; tornar ótimo.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

PHP – “O PHP (um acrônimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de script open source de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser embutida dentro do HTML”. (PHP.NET, 2013).

PI – “Persistence Ignorance. Princípio de Persistência de Ignorância (PI) sustenta que as classes que modelam o domínio de negócios em um aplicativo de software não devem ser afetadas por como elas podem persistir. Assim, seu design deve refletir o máximo possível o projeto ideal necessário para resolver o problema de negócios em questão e não deve ser contaminado por preocupações relacionadas à maneira como o estado dos objetos é salvo e posteriormente recuperado”. (DEVIQ, 2018).

Plataforma – “Base composta por hardware, físico ou virtual, pelo sistema operativo, e por aplicações que são a base para o desenvolvimento de novas aplicações”. (INFOPÉDIA, 2018).

Plug-in – “Funcionam para adicionar recursos aos softwares principais”. (EDUCA, 2017).

POCO – “Plain Old Common-Runtime Object, é uma classe que segue o ideal do OOP, pois tem estado e comportamento, porém não depende e não conhece nenhum recurso externo além do Framework .Net. Uma classe POCO é utilizada como classe de domínio (negócio) da sua aplicação, o que chamo de Modelo de Domínio”. (EDUARDO REIS, 2012).

Procedural – “Sequência de processos que devem ser executados, seguindo a linguagem específica que lhe é particular”. (DICIO, 2018).

Protótipo – “Versão de um sistema que antecede à principal, normalmente reduzida, para ser aperfeiçoada”. (DICIO, 2018).

Psicomotor – “ Psicologia Diz-se do comportamento da criança relativamente à aquisição dos reflexos (maturação): desenvolvimento psicomotor”. (DICIO, 2018).

Reusabilidade – “É o termo relacionado às linguagens de programação orientadas a objeto e sua filosofia de eliminar a repetição de código”.(ACHANDO.INFO, 2017).

Sanar – “Servir de empecilho para a realização de alguma coisa”.(DICIO, 2013).

Script – “Texto com uma série de instruções escritas para serem seguidas”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Seção – “Supõe uma divisão, uma repartição”. (SÓPORTUGUES, 2018).

Singularidades – “Particularidade; qualidade de distinção peculiar”. (DICIO, 2018).

Sistemática – “Conjunto de critérios organizados”. (PRIBERAM, 2018).

Soft constraints – “Restrições suaves.” (GOOGLE TRADUTOR, 2018).

Softwares – “ Refere-se ao tipo de equipamento lógico ou suporte lógico. Compreende o conjunto dos componentes lógicos que são necessários para realizar um trabalho especial”. (QUECONCEITO, 2017).

Stakeholder – “Stakeholder é qualquer pessoa ou organização que tenha interesse, ou seja afetado pelo projeto”. (NOÇÕES DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 2010).

Status – “Estado ou circunstância que algo ou alguém ocupa em determinado momento”. (DICIO, 2018).

Subsistema – “Sistema subordinado a outro.” (DICIO, 2018).

Suplente – “Aquele que substitui quem não pode exercer a sua função por algum motivo”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Técnicas – “Conjunto dos métodos e pormenores práticos essenciais à execução de uma arte ou profissão.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Terminologia – “Uso e estudo de termos, especificar as palavras simples e compostas que são geralmente usadas em contextos específicos”. (EDUCALINGO, 2018).

Timetabling – “Cronograma mostrando uma ordem de eventos ou sequência.” (FREE DICTIONARY, 2014).

Timetabling problem “Problemas com timetabling” (GOOGLE TRADUTOR).

Usuário – “Indivíduo que faz uso de um serviço de utilidade pública”. (DICIO, 2018).

Varchar – “Um tipo de dados de um campo (ou coluna) em um sistema de gerenciamento de banco de dados que pode conter letras e números.” (TECMUNDO, 2018).

WEB – “Nome pelo qual a internet, rede mundial de computadores, se tornou mundialmente conhecida a partir do início da década de 1990; internet.” (MICHAELIS ON-LINE, 2018).

Windows – “Sistema operacional de multitarefas para computadores e dispositivos móveis, desenvolvido pela Microsoft”. (SIGNIFICADOS, 2018).

Wireframe – “Desenho básico, como um esqueleto, que demonstra de forma direta a arquitetura de como o objeto (interface, página da internet, modelo, etc.) final será de acordo com as especificações relatadas.” (TECMUNDO, 2008).

WordPress – “Plataforma de publicação de blogs e sites”. (TUDOSOBREHOSPEDAGEMDESITES, 2018).

APÊNDICES

APÊNDICE A

Plano de Negócios

Sumário Executivo

Dados do Empreendimento

Nome da Empresa: Escolarium.

CNPJ: Empresa não possui.

Setor de Atuação: Instituições Escolares.

Porte: Médio.

Missão da Empresa

Missão: O Escolarium existe mediante a necessidade de tornar o processo de organização do quadro de aulas em instituições escolares algo rápido e suscetível a alterações dinâmicas. Nossa missão é organizar os horários escolares de modo automatizado, otimizando o processo, garantindo o respeito aos fatores humanos, como a disposição das aulas de modo a não se tornar exaustivo para alunos e docentes.

Forma Jurídica

As diferentes formas jurídicas determinam cada uma das obrigações e direitos que a empresa irá apresentar. Para descobrir qual é a categoria ideal da forma jurídica é necessário analisar as configurações do negócio.

A Empresa Escolarium classifica-se como Sociedade Limitada: constituída por pelo menos, dois sócios, sendo suas responsabilidades limitadas ao valor de suas cotas, entretanto, todos respondem solidariamente pela integralização do capital social.

Enquadramento Tributário

Capital Social

Contém todos os recursos necessários para a empresa consiga inicialmente, chegar ao mercado, incluem: Verbas financeiras, equipamentos e todos as ferramentas.

Tabela: Capital Social.

Recurso	Valor
Domínio	<i>Inicialmente R\$ 40,00 (anual)</i>
Hospedagem	<i>Em média R\$ 500, 00(mensal)</i>

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Análise de mercado

Estudo dos clientes

Instituições Escolares Vinculadas ao Centro Estadual de Educação Tecnológica
Paula Souza.

Ramo de atuação: Formação acadêmica.

Produtos e serviços ofertados por ela: Habilitação técnica, por intermédio de cursos técnicos em Escolas Técnicas Estaduais e Faculdades de Tecnologia.

Porte: Grande.

Tempo de mercado: 49 anos.

Estudo dos concorrentes

Estrutura de comercialização

A estrutura de comercialização refere-se aos aparelhos necessários para que o produto ou serviço chegue até o consumidor. Abrange: equipe de vendas, representantes comerciais e ferramentas que possam colaborar com as vendas, como telefone, redes sociais e e-mail. Dentre as estruturas de comercialização utilizadas pelo projeto Escolarium destaca-se o uso das redes sociais.

Formas de comercialização e distribuição

Por meio de uma plataforma online em que o aplicativo estará disponível. Não obstante, será utilizado também as redes sociais – em especial o Facebook - para a divulgação do serviço, e também para oferecer o suporte necessário aos usuários.

Localização do negócio

A empresa por oferecer um produto online não apresenta uma localização definida, entretanto, permanecerá como um dos principais atrativos dependendo dos mecanismos de busca dos navegadores. Deste modo, a empresa será encontrada com maior facilidade no ambiente virtual.

Plano operacional

Processos operacionais

Atividade 1: Programação do aplicativo

Responsável: Programador

Duração: 12 meses

Produtividade/resultado esperado: Código estruturado e em funcionamento.

Etapas necessárias: Entendimento da problemática – estudo das variáveis envolvidas para a resolução do problema – seleção das variáveis – organização das variáveis segundo seu grau de importância.

Atividade 2: Documentação das informações recolhidas .

Responsável: Documentador.

Duração: 12 meses

Produtividade/resultado esperado: entrega de documento objetivo, organizado e coerente quanto ao projeto.

Etapas necessárias: Coleta de dados que compõem determinado aspecto do projeto – selecionar as informações recolhidas segundo critérios de veracidade – organização das informações.

Atividade 3: Gerenciamento do projeto

Responsável: Gran Master e Owner

Duração: 12 meses

Produtividade/resultado esperado: Bom desenvolvimento de todas as etapas do projeto

Etapas necessárias: Estudo das diferentes etapas envolvidas no decorrer do projeto – Dividir as etapas – Designar os responsáveis pela realização de cada etapa – supervisionar o andamento do projeto.

APÊNDICE B

Canvas

Desenvolvido por Alexander Osterwalder o Business Model Canvas - também conhecido pelo termo Canvas - consiste em nove blocos responsáveis pela conceitualização do negócio, isto é, a forma como este será estruturado de modo a gerar valor ao mercado. Define seus principais fluxos e processos, por conseguinte, permite uma análise e visualização do modelo de atuação no mercado. Ocasionalmente uma revolução na forma como empreendedores e empresas passaram a pensar em novos negócios ou novos produtos.

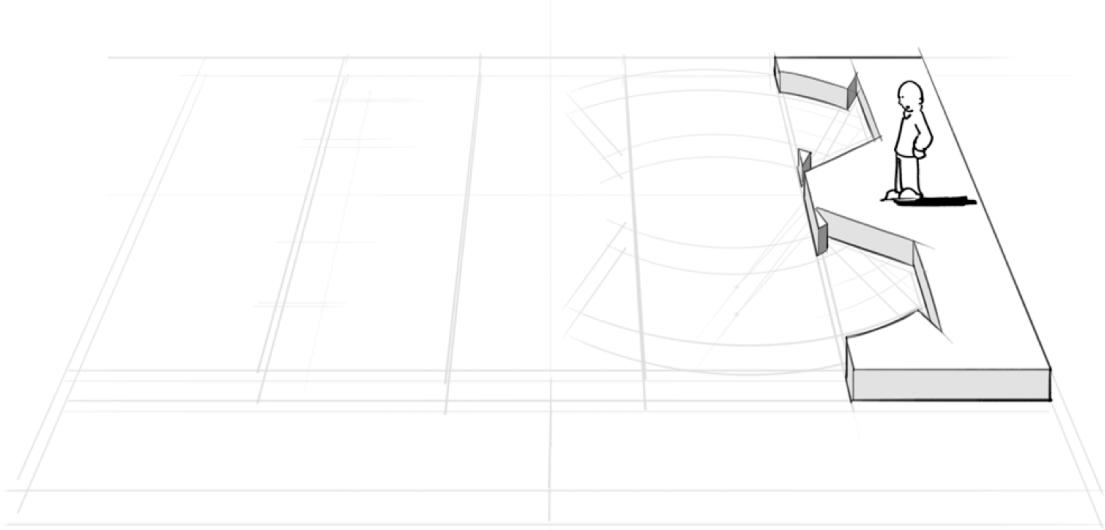
Vantagens

- ✓ Permite que todo o negócio seja visualizado em uma única folha.
- ✓ Permite a visualização do “encaixe estratégico” que existe entre diferentes áreas.
- ✓ Como demanda menos texto, sua criação facilmente pode envolver um número maior de envolvidos e, se torna um processo divertido e intuitivo.
- ✓ Permite que novos negócios sejam analisados mais rapidamente e em várias versões diferentes

Segmento de Clientes

O primeiro componente a ser preenchido no Canvas é o bloco do segmento de clientes. Tal critério é decorrente do fato de antes vender determinado produto ou serviço é preciso estabelecer claramente um nicho de clientes, uma fatia do mercado, bem como, estruturar um negócio por meio da perspectiva do cliente.

Figura: Segmento de Clientes.

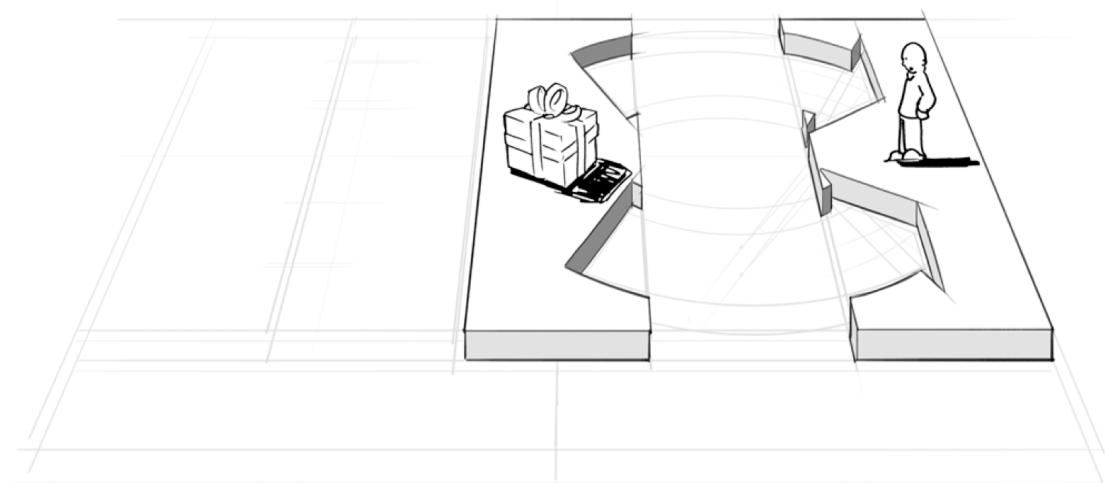


Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Proposta de Valor

É importante salientar que neste contexto o termo valor adquire sentido de benefício, deste modo, a proposta de valor irá abranger de forma explícita todos benefícios que os produtos (ou serviços) apresentarão para os seus clientes. Este componente também é fundamental para a análise dos diferenciais do negócio frente aos concorrentes.

Figura: Proposta de Valor.



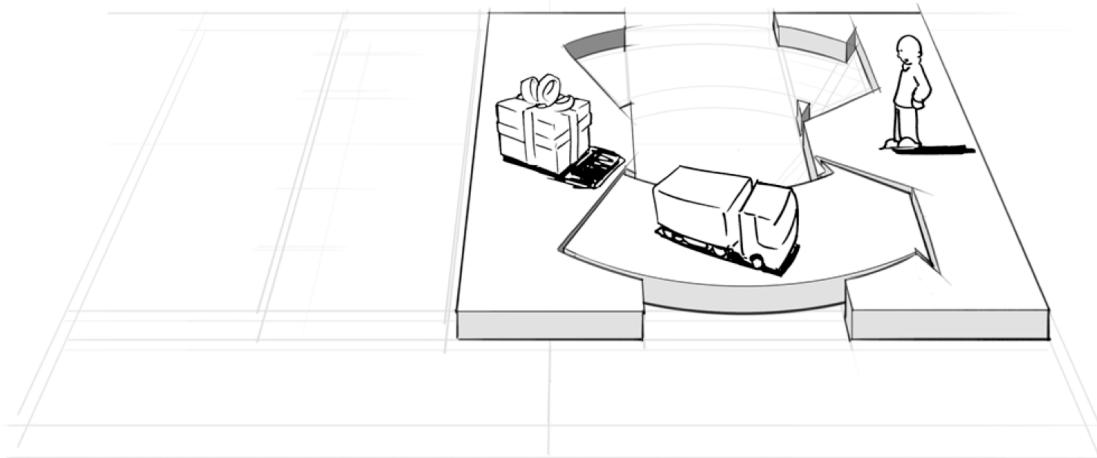
Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Canais

Os Canais descrevem os caminhos necessários para que a empresa possa comunicar e entregar valor para o cliente. Pela perspectiva do composto de marketing (os 4 Ps), canais representaria o “P” de Praça e o “P” de Promoção.

Dentre as classificações, os canais podem ser de comunicação, vendas e distribuição do produto. É este componente representa estrategicamente uma importante ligação no Business Model Canvas.

Figura: Canais.

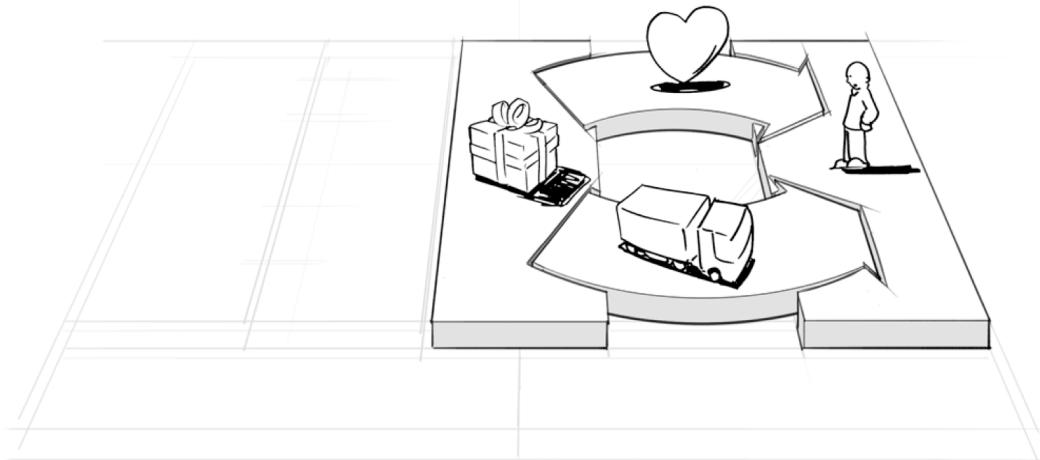


Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Relacionamento

O componente relacionamento define estratégias cujo objetivo é evitar que os clientes corram optem pelos concorrentes por aspectos como “preço mais baixo”. Definir boas estratégias de relacionamento é complexo, entretanto, é fundamental para a permanência de clientes.

Figura: Relacionamento.

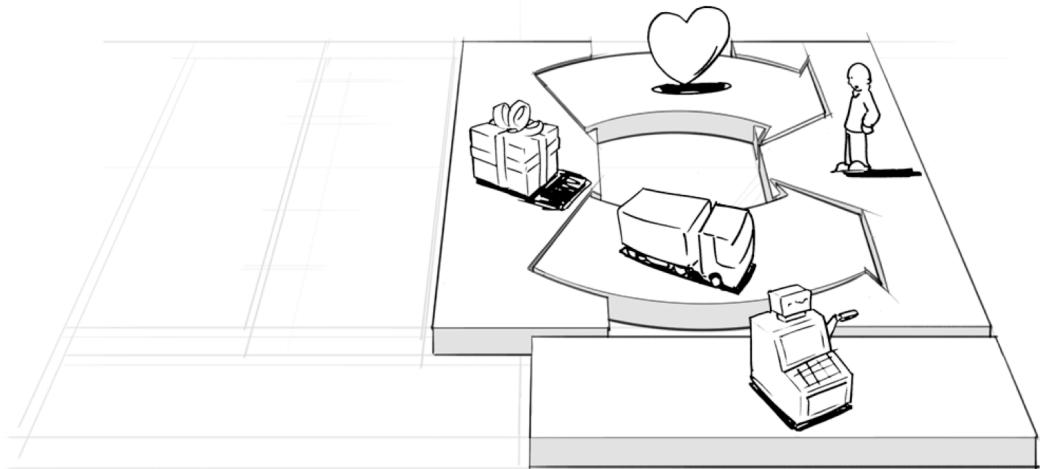


Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Fontes de Renda

As fontes de receitas determinam a forma como o cliente pagará pelos benefícios recebidos dos produtos ou serviços. Alguns exemplos de fonte de receita são: venda de produtos, assinatura, aluguel, entre outros. Atualmente é uma das grandes fontes de inovação.

Figura: Fontes de Renda



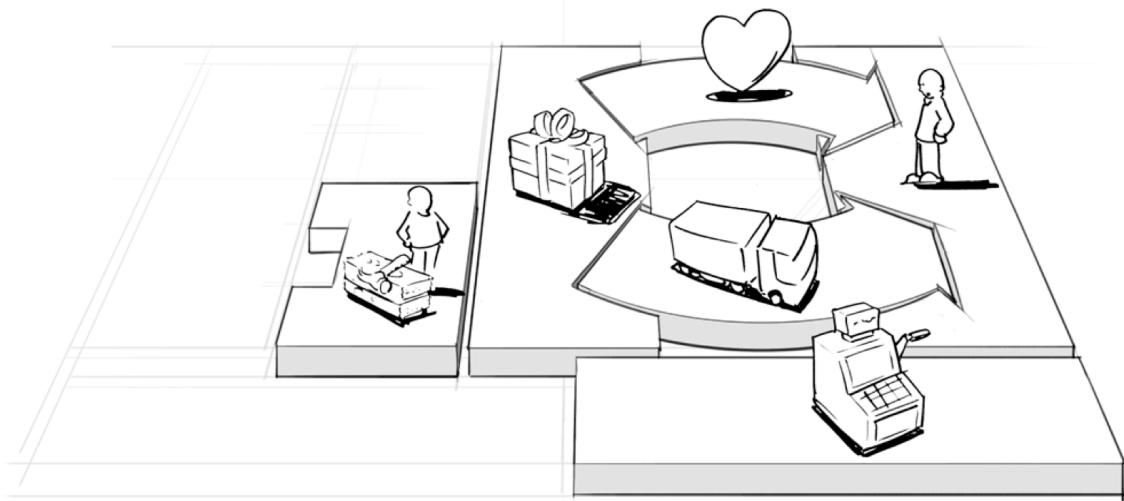
Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Recursos-Chave

É o primeiro componente a constituir o lado esquerdo do Canvas e nele é definido os ativos fundamentais para fazer o negócio funcionar. Toda a região esquerda representa a parte operacional do negócio.

Deve ser limitado a descrever aquilo que realmente importa dentro dos ativos de empresa. Alguns exemplos de recursos são: ativos físicos e intelectuais.

Figura: Recursos-Chave.



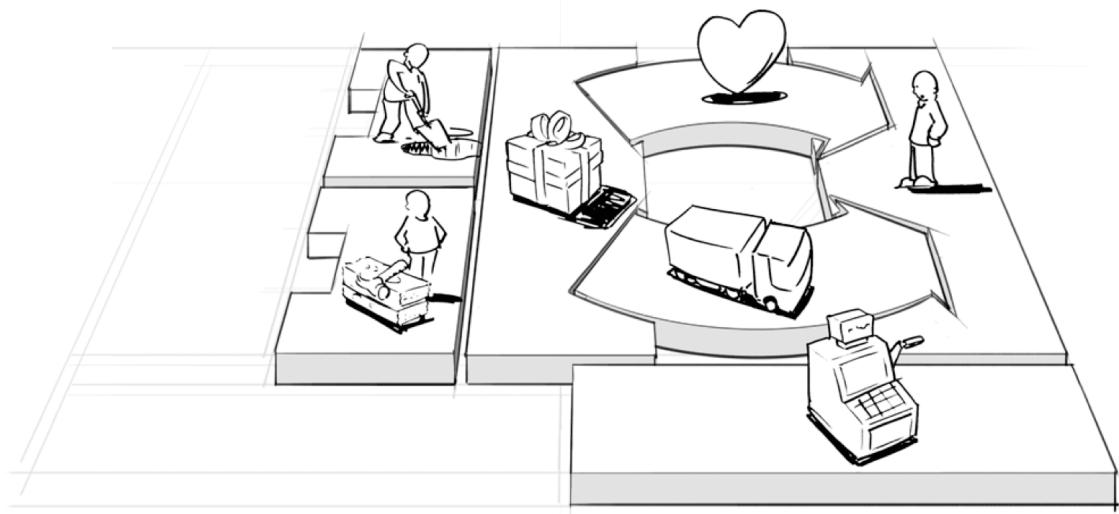
Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Atividades-Chave

Dentre os objetivos deste componente destaca-se a função de complementar os recursos-chave, deve tratar das atividades mais importantes que a empresa deve fazer de maneira constante para que o negócio funcione corretamente.

Caso uma empresa possua uma plataforma web como recurso-chave, provavelmente terá como atividade-chave a manutenção desta plataforma. Outros exemplos de atividades-chave são: Produção de Bens; Resolução de Problemas; Gestão de Plataformas; Desenvolvimento de Produtos, entre outros.

Figura: Atividades-Chave.

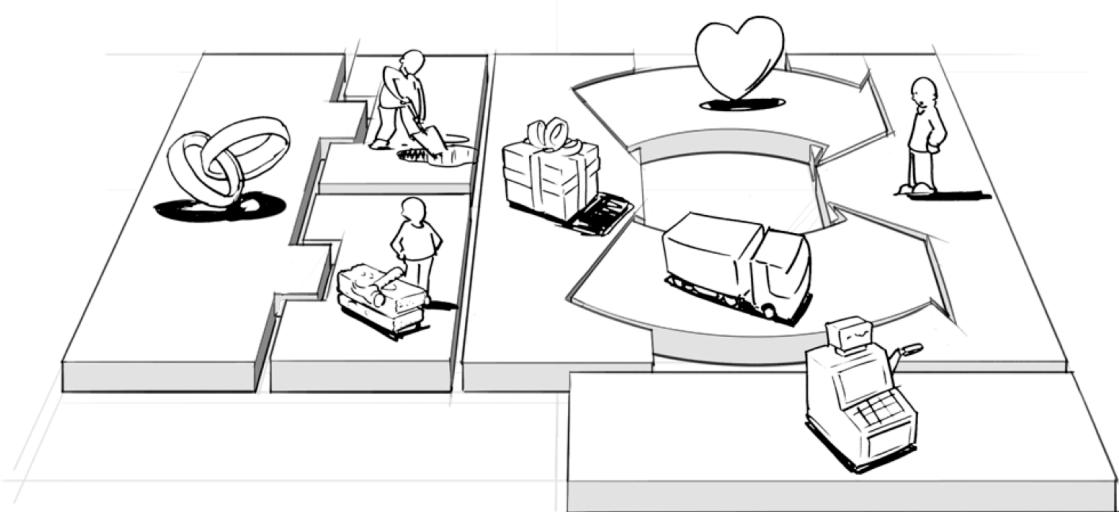


Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Parcerias-Chave

Concerne primordialmente a terceirizações (fornecedores). O componente parcerias-chave lista outras empresas que podem ajudar o negócio a entregar a oferta de valor. Qualquer tipo de tarefa ou matéria-prima essencial fornecida por outra empresa e que garante o funcionamento do negócio deve ser listada neste bloco.

Figura: Parcerias-Chave.

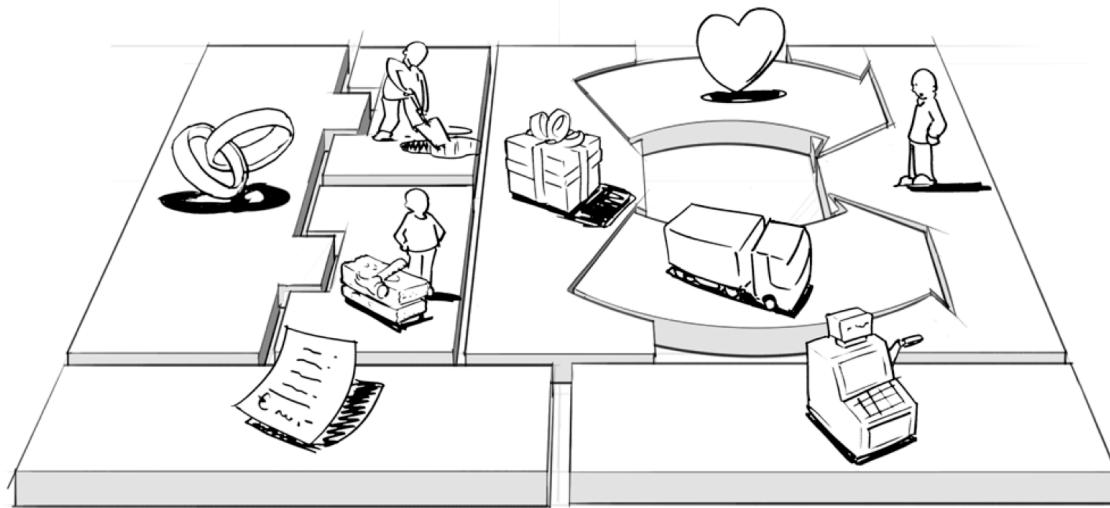


Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

Estrutura de Custos

O último componente do Canvas descreve todos os principais custos de caráter financeiro derivados da operacionalização do negócio. Eles serão provenientes dos blocos de recursos, atividades e parcerias-chave, porém, também será possível a existência de custos de canais.

Figura: Estrutura de Custo.



Fonte: Site O Analista de Modelo de Negócios (2016).

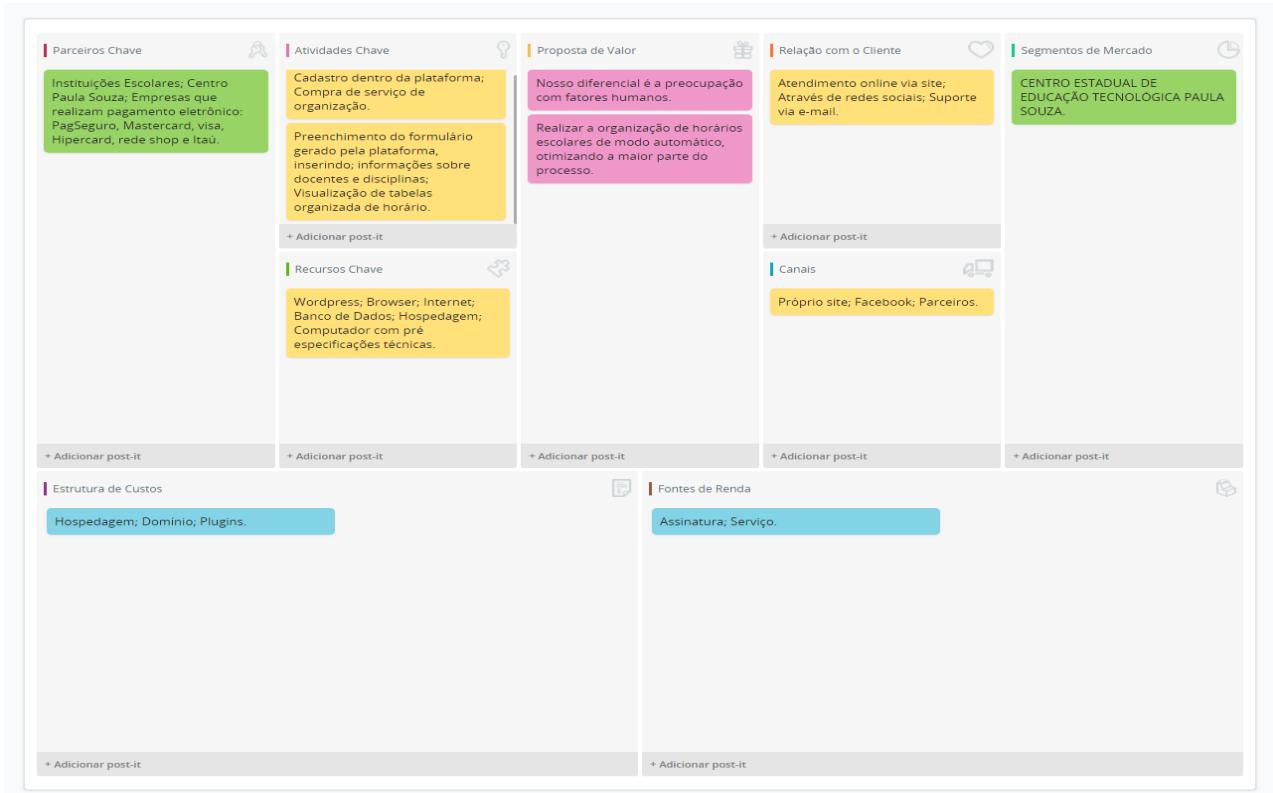
Canvas Escolarium.

O projeto Escolarium apresenta como proposta de valor realizar a organização de horários escolares na ETEC São Mateus de modo automático, otimizando a maior parte do processo. Nosso diferencial é a preocupação com fatores humanos. O seguimento de clientes são as instituições escolares do Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, em seu âmbito acadêmico que corresponde as Escolas Técnicas. (ETECs). Os canais de divulgação são o próprio site – desenvolvido pelos mesmos autores do projeto Escolarium -, redes sociais, com especial atenção ao Facebook e os parceiros. O relacionamento com o cliente será estabelecido por meio de atendimento online via site; através de redes sociais e suporte via e-mail.

Ademais, os recursos chaves são WordPress; Browser; Internet; Banco de Dados; Hospedagem, e computadores com pré especificações técnicas. As atividades chave incluem o cadastro dentro da plataforma, compra de serviço de organização, preenchimento do formulário gerado pela plataforma, inserindo;

informações sobre docentes e disciplinas e a visualização de tabelas organizada de horário. Os parceiros chave abrangem as instituições escolares do Centro Paula Souza, o próprio Centro Paula Souza e empresas que realizam pagamento eletrônico: PagSeguro, Mastercard, visa, Hipercard, rede shop e Itaú. As fontes de receita são assinatura e serviço. As estruturas de custo são hospedagem; Domínio e plugins.

Figura: Representação Gráfica Canvas



Fonte: Do próprio autor, 2018.

APÊNDICE C

Composto de Marketing

Produto

O Escolarium será um prestador de serviços de organização de horários para instituições escolares. Em grande parte das instituições escolares estaduais como a ETEC São Mateus existe determinada dificuldade em organizar o horário de aulas decorrente da complexidade e grande gama de informações diversificadas dos docentes como a incompatibilidade de horários desejados.

Em todo início de ano os órgãos gestores dentro da instituição tem que se reunir para redefinir o horário planejado no ano anterior, deste modo eles avaliam a entrada e saída de docentes, as preferências individuais de cada docente e a grade curricular do curso/série do ano atual definida pelo órgão gestor principal, no caso das ETECs, o Centro Paula Souza. Aprofundando mais neste cenário, existem diversos empecilhos que causam nos organizadores exaustão e estresse transformando a tarefa de organizar um processo longo e muitas vezes gerando resultados errôneos fazendo com que retomem o processo inteiro. Para maior clareza, estes empecilhos seriam, por exemplo, a complexidade em conciliar os horários dos docentes através da sua preferência e impossibilidade, caso dois ou mais docentes escolham o mesmo horário a equipe organizadora deverá considerar a preferência do docente com maior pontuação e realocar os demais, esta tarefa ocasiona em muitas vezes a reestruturação da organização inteira o que prolonga ainda mais o resultado final.

No mercado existem sistemas que prometem uma organização de forma automatizada otimizando o tempo da instituição, porém as instituições preferem utilizar a forma manual de organizar graças ao descaso do programa com a qualidade da organização, muitas vezes ignorando alguns fatores que através de pesquisas adquirimos ao Escolarium, esses fatores são a preocupação com o abuso de aulas exaustivas acumuladas em certos horários, organização baseada na preferência e impossibilidade do docente e a congruência de disciplinas. Tendo em vista este cenário lançamos o Escolarium:

Figura: Logotipo do Escolarium.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

O Escolarium vem com a proposta de valor mudar o cenário atual nas instituições onde organização de horários virou sinônimo de cansaço e estresse. Com cores alegres e claras o Escolarium organiza o horário baseado em três pilares: A organização do horário baseada na preferência e impossibilidade do docente, a preocupação com o lado humano participante do horário (docentes e alunos) e por fim a congruência de disciplinas.

A instituição contratará nossos serviços através da nossa plataforma online (site), após a confirmação do pagamento será disponibilizado para a mesma um formulário exigindo as informações necessários para a organização e algumas opcionais para pesquisa interna da empresa e recursos visuais da tabela final, concluindo o formulário as informações serão mandadas para o sistema que fará os processos de realocar os docentes de acordo com os pilares pré-estabelecidos anteriormente, após a organização apresentar um alto nível de êxito será apresentado para o cliente uma tabela visualmente agradável contendo as informações separadas em aulas, dias da semana, curso e ano, também será disponível informações sobre os erros e impossibilidades que o sistemas sofreu e se ele conseguiu incluir todos os três pilares, e se caso não, o por que e qual deles não foi completado com êxito.

O Escolarium conta com uma logo bem alegre, limpa e organizada, buscamos representar sentimentos de satisfação, tranquilidade e clareza, afinal lidamos com um público que está sobrecarregado com diversas outras tarefas e adorariam que retirássemos o peso desta de seus ombros, trazemos com o nosso nome o significado de confiança e comprometimento com o horário escolar, nossa missão é retirar a tarefa de organização do foco da instituição para que suas preocupações sejam voltadas para outras áreas melhorando o desempenho educacional, o espaço institucional e o bem estar pessoal dos funcionários. A logo contém um design moderno e simples que passa para o cliente a sensação de facilidade e conforto, no canto esquerdo contendo a letra “E” de Escolarium está uma tabela que representa a forma de visualização mais aceita para o controle de grandes informações, de forma simples, o detalhe dos arcos no topo da tabela faz com que o cliente pense em um calendário fazendo a ligação com dias da semana e organização. As cores laranja e amarelo que variam em tonalidades para obter o efeito de profundidade traz a sensação de

alegria e energia, essas sensações levam nosso cliente para o estágio de satisfação e tranquilidade que complementamos finalizando com clareza nos resultados apresentados ao mesmo, de forma objetiva o logo do Escolarium foi estruturalmente feito para que o cliente entenda, aceite e confie em nossa marca.

Preço

O nosso aplicativo por ser um algoritmo de alta complexidade e de uso anual será comercializado com um pacote anual pelo preço de R\$ 2000,00, tendo em vista que alunos, professores e administradores escolares precisam de devida organização em todos os dias do ano.

Também disponibilizaremos a versão bimestral e semestral sendo que a primeira terá o preço de R\$ 500,00 e a segunda será de R\$ 1000,00, para caso a Instituição/ usuário queiram experimentar o nosso serviço em um período mais curto de tempo para medir se é útil ou não de acordo com as suas necessidades.

A forma de pagamento será de duas formas, a primeira através de boletos bancários com o uso do PagSeguro e a segunda será pelo uso de cartões de créditos MasterCard, Visa, Hipercard, Rede Shop, e Itaú. É importante ressaltar que a primeira maneira será para usuários que desejam pagar o serviço à vista e a segunda para os que desejam pagar á vista ou parcelar em até 6 vezes sem juros.

Promoção

Como forma de divulgação do nosso serviço, para usuários que assinarem o pacote anual ganharão o primeiro mês grátis(o valor mensal será descontado ao efetuar a compra).O marketing digital será feito em parceria com o Itaú através de propagandas e anúncios no Google e no Youtube. Nossas propagandas terão o objetivo de mostrar de uma maneira fácil a funcionalidade que o sistema do Escolarium tem e como pode ser útil no dia a dia das pessoas nas instituições escolares, sejam públicas ou particulares. Além disso também serão feitas parcerias com a PagSeguro e a Prefeitura de São Paulo.

Praça

O Escolarium está disponível somente pelo seu website, seu habitat é a internet, pois o produto, sendo um algoritmo para automatização de uma tarefa, é algo possível de se produzir somente digitalmente, e sua clientela se beneficiaria mais da conveniência de poder o obter online do que de forma física. Para adquirir o serviço, o usuário precisa se cadastrar no site e pagar uma das três versões com seu cartão de crédito.

O site é feito no WordPress. Quando o usuário entra no website, ele se encontra na Home que explica o que é o Escolarium, quais são suas vantagens e quem trabalhou nele. A segunda opção no menu é a aba serviços onde o usuário pode escolher que versão deseja e colocar sua informação de cartão de credito. A terceira opção é Quem Somos que explica mais sobre a missão do Escolarium, seus colaboradores, seus desenvolvedores, etc. A quarta opção é a aba Contato onde foram postas as informações de contato da empresa como e-mail e telefone, mas também um formulário para avaliar o serviço.

Se o usuário clicar nos botões Login ou Cadastre-se, o site o levará para uma página onde pode preencher formulários para cadastramento ou entrar na sua conta.

APÊNDICE D

Resultados da Interface e codificação

Figura: Página inicial da Plataforma.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Apresentação dos pilares do Escolarium na plataforma.



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Protótipo de sistema versão 4.

```

Array ( [0] => Array ( [0] => Arthur [1] => 10 [2] => Segunda ) [1] => Array ( [0] => Elvis [1] => 12 [2] => Segunda ) [2] => Array ( [0] => Gustavo [1] => 22 [2] => Terça ) [3] => Array ( [0] => Mateus [1] => 43 [2] => Terça ) [4] => Array ( [0] => Carlos [1] => 33 [2] => Segunda ) )
Array ( [0] => Segunda [1] => Segunda [2] => Terça [3] => Terça [4] => Segunda )
Array ( [0] => Array ( [0] => Mateus [1] => 43 [2] => Terça ) [1] => Array ( [0] => Carlos [1] => 33 [2] => Segunda ) [2] => Array ( [0] => Gustavo [1] => 22 [2] => Terça ) [3] => Array ( [0] => Elvis [1] => 12 [2] => Segunda ) [4] => Array ( [0] => Arthur [1] => 10 [2] => Segunda ) )
Array ( [0] => 0 [1] => 0 [2] => 0 [3] => 0 [4] => 0 )
Array ( [0] => Mateus [1] => 0 [2] => 0 [3] => 0 [4] => 0 )
Array ( [0] => Mateus [1] => Carlos [2] => 0 [3] => 0 [4] => 0 )
Array ( [0] => Mateus [1] => Carlos [2] => Gustavo [3] => 0 [4] => 0 )
Array ( [0] => Mateus [1] => Carlos [2] => Gustavo [3] => Elvis [4] => 0 )
Array ( [0] => Array ( [0] => Mateus [1] => 43 [2] => Terça ) [1] => Array ( [0] => Carlos [1] => 33 [2] => Segunda ) [2] => Array ( [0] => Gustavo [1] => 22 [2] => Terça ) [3] => Array ( [0] => Elvis [1] => 12 [2] => Segunda ) [4] => Array ( [0] => Arthur [1] => 10 [2] => Segunda ) )

```

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Mateus	Carlos	Gustavo	Elvis	Arthur

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Código do protótipo de sistema versão 4.

```

$array_contro = array('0', '0', '0', '0', '0');
for($j=0; $j < 5; $j++){
    for($i=$b; $i < 5; $i++){
        if($array_docentes[$j][1] > $array_docentes[$i][1]){
            $aux = $array_docentes[$j][0];
            $array_docentes[$j][0] = $array_docentes[$i][0];
            $array_docentes[$i][0] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][1];
            $array_docentes[$j][1] = $array_docentes[$i][1];
            $array_docentes[$i][1] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][2];
            $array_docentes[$j][2] = $array_docentes[$i][2];
            $array_docentes[$i][2] = $aux;
            $aux = $array_dias[$j];
            $array_dias[$j] = $array_dias[$i];
            $array_dias[$i] = $aux;
        }
    }
}
print_r ($array_docentes);
echo "<br/><br/>";
for($j=0; $j < 5; ){
    print_r ($array_semana);
    echo "<br/><br/>";
    for($i=$b; $i < 5; $i++){
        if($array_semana[$i] == '0'){
            if($array_docentes[$j][2] <= $array_semanal[$i]){
                $array_semana[$i] = $array_docentes[$j][0];
                $i = 5;
            }
        }
    }
    $control = 0;
    for($i=0; $i < 5; $i++){
        if($array_semana[$i] == $array_docentes[$j][0]){
            $array_contro[$j] = $i;
            $control = 0;
        }
        else{
            $control++;
        }
    }
}

```

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Protótipo de sistema versão 14.

Nome	Pontuação	Dia não desejado	Dia desejado	Distribuído?	Distribuído??				
Arthur	10	Segunda	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	
Elvis	12	Sexta	Quarta	0	0	Terça	0	0	
Gustavo	22	Terça	Quinta	Quarta	0	Sexta	0	0	
Mateus	43	Segunda	Quarta	0	0	Quinta	0	0	
Carlos	33	Quinta	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	
Beatriz	11	Quinta	Terça	Quarta	0	Segunda	0	0	
Macarrão	15	Segunda	Quinta	0	0	Terça	0	0	
Júlio	45	Terça	Sexta	0	0	Quarta	0	0	
Eduardo	40	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Amanda	33	Segunda	Terça	Sexta	0	Quarta	0	0	
Ledir	11	Segunda	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	
Cícero	29	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Arrabalde	32	Terça	Sexta	Segunda	0	Quarta	0	0	
Emar	93	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Edom	100	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	

Nome	Pontuação	Dia não desejado	Dia desejado	Distribuído?	Distribuído??				
Edom	100	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Emar	93	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Júlio	45	Terça	Sexta	0	0	Quarta	0	0	
Mateus	43	Segunda	Quarta	0	0	Quinta	0	0	
Eduardo	40	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Carlos	33	Quinta	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	
Amanda	33	Segunda	Terça	Sexta	0	Quarta	0	0	
Arrabalde	32	Terça	Sexta	Segunda	0	Quarta	0	0	
Cícero	29	Segunda	Terça	Quarta	0	Quinta	0	0	
Gustavo	22	Terça	Quinta	Quarta	0	Sexta	0	0	
Macarrão	15	Segunda	Quinta	0	0	Terça	0	0	
Elvis	12	Sexta	Quarta	0	0	Terça	0	0	
Beatriz	11	Quinta	Terça	Quarta	0	Segunda	0	0	
Ledir	11	Segunda	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	
Arthur	10	Segunda	Terça	Quarta	0	Sexta	0	0	

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Código do protótipo de sistema versão 14.

```

$array_registro1 = array('00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00', '00');
for($j=0; $j < 15; $j++){
    for($i=0; $i < 15; $i++){
        if($array_docentes[$j][1] > $array_docentes[$i][1]){
            $aux = $array_docentes[$j][0];
            $array_docentes[$j][0] = $array_docentes[$i][0];
            $array_docentes[$i][0] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][1];
            $array_docentes[$j][1] = $array_docentes[$i][1];
            $array_docentes[$i][1] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][2];
            $array_docentes[$j][2] = $array_docentes[$i][2];
            $array_docentes[$i][2] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][3];
            $array_docentes[$j][3] = $array_docentes[$i][3];
            $array_docentes[$i][3] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][4];
            $array_docentes[$j][4] = $array_docentes[$i][4];
            $array_docentes[$i][4] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][5];
            $array_docentes[$j][5] = $array_docentes[$i][5];
            $array_docentes[$i][5] = $aux;
            $aux = $array_docentes[$j][6];
            $array_docentes[$j][6] = $array_docentes[$i][6];
            $array_docentes[$i][6] = $aux;
        }
    }
}
for($j = 0;$j < 15; $j++){
    $array_dias[$j] = $array_docentes[$j][6];
}
for($j = 0;$j < 3; $j++){
    for($i = 0; $i < 5; $i++){
        $array_dia_n_pode[$j][$i] = $array_docentes[$b][6];
        $b++;
    }
}
$b = 0;
$array_semanal = array('Segunda', 'Terça', 'Quarta', 'Quinta', 'Sexta');
$array_semana = array(
    array('0', '0', '0', '0', '0'),

```

Fonte: Do próprio autor, 2018.

Figura: Código do protótipo de sistema versão 14, adicionado algoritmo de requisitos.

```

if($array_registro1[$z] == '1'){
    $contro = 0;
}
else{
    $contro = 1;
}
if($contro == 1){
    if($z != 0){
        $z--;
        for($j=0; $j < 3; $j++){
            for($i=0; $i < 5; $i++){
                if($array_semana[$j][$i] == $array_docentes[$z][0]){
                    $b = $j;
                    $c = $i;
                }
            }
        }
        $array_registro1[$z] = '0';
        $array_registro[$b][$c] = '0';
        $array_semana[$b][$c] = '0';
        if($b == 2){
            if($i == 4){
                $spont = $his;
            }
        }
        else{
            $b++;
            $c++;
        }
    }
    else{
        $spont = $his;
    }
}
else{
    $z++;
    $b = 0;
    $c = 0;
}

```

Fonte: Do próprio autor, 2018.

