

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

SISTEMA TINTOMÉTRICO INTEGRADO

MÁRCIO BARBETTA MORETTO

BLUMENAU
2016

MÁRCIO BARBETTA MORETTO

SISTEMA TINTOMÉTRICO INTEGRADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Alexander Roberto Valdameri , Mestre – Orientador

**BLUMENAU
2016**

SISTEMA TINTOMÉTRICO INTEGRADO

Por

MÁRCIO BARBETTA MORETTO

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof. Alexander Roberto Valdameri, Mestre – Orientador, FURB

Membro: _____
Profa. Luciana Pereira de Araújo, Mestre – FURB

Membro: _____
Prof. Adriano Gonçalves Polidoro, Especialista – FURB

Blumenau, 5 de dezembro de 2016

Dedico este trabalho a minha filha, Maísa
Gabriela Moretto, e a minha esposa, Elisângela
Correia Moretto.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

À minha família, especialmente a minha filha, Maísa Gabriela Moretto, a minha esposa, Elisângela Correia Moretto, e aos meus pais, Ana Barbeta e Célio Moretto, pelo incentivo, apoio e compreensão.

Aos meus amigos e colegas da Construcolor Tintas e da CB Sistemas, por acreditarem no meu trabalho e colaborarem para a sua realização.

Ao meu orientador, professor Alexander Roberto Valdameri, pela valiosa dedicação com que contribuiu para a os resultados alcançados por esse trabalho.

Aos professores do Departamento de Sistemas e Computação da Universidade Regional de Blumenau, pelo conhecimento compartilhado ao longo dos semestres letivos.

Cada sonho que você deixa pra trás, é um
pedaço do seu futuro que deixa de existir.

Steve Jobs

RESUMO

A replicação manual de dados é passível de erros e implica em retrabalho que poderiam ser evitados através da automação desse processo. A integração entre diferentes sistemas pode reduzir a necessidade de replicação, assegurando a assertividade das informações e poupando tempo. Nesse viés, o objetivo desse trabalho é desenvolver uma aplicação que contemple funcionalidades de três sistemas tintométricos distintos e possibilite a integração entre eles e o sistema de automação comercial da empresa Construcolor, evitando a necessidade de replicação manual de dados, permitindo obter os preços dos itens produzidos por essas máquinas tintométricas a partir de uma única interface, substituindo esses três sistemas tintométricos no setor de vendas da empresa e assim facilitando o treinamento dos usuários. As bases de dados desses sistemas foram exploradas e delas foram importadas as informações relevantes para essa integração. A partir desses elementos, foi construída uma base de dados com informações que possibilitam a junção dos dados provenientes dos quatro sistemas envolvidos. O resultado é uma aplicação *web* que calcula o preço dos produtos dos sistemas tintométricos Selfcolor, Lukscolor System e Servcor. Para tanto, a relação dos componentes necessários para a sua produção é obtida a partir das bases de dados que foram importadas dos sistemas tintométricos e o preço dos componentes é extraído do sistema de automação comercial da empresa.

Palavras-chave: Sistemas tintométricos. Máquinas tintométricas. Automação comercial.

ABSTRACT

The manual data replication is error prone and involves rework that could be avoided by automating this process. The integration among different systems can reduce the necessity for replication, assuring information assertiveness, and saving time. In this bias, the goal of this work is to develop an application that contemplates functionalities of three distinct tinting systems and allows the integration between them and the commercial automation system of the company Construcolor, avoiding the need for manual data replication, allowing to obtain the prices of the items produced by these tinting machines from a single interface, replacing these three tinting systems in the company's sales sector and thus facilitating user training. The databases of these systems were explored and the relevant information to such integration was imported from them. From these elements, a database was built with information that allows the data to be gathered from the four systems involved. The result is a web application that calculates the price of products from the Selfcolor, Lukscolor System and Servcor tinting systems. Therefore, the list of the components required for its production is obtained by the databases that were imported from the tinting systems and the price of the components is extracted from the commercial company's automation system.

Keywords: Tinting systems. Tinting machines. Commercial automation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Consulta de preço através do sistema Selfcolor.....	20
Figura 2 – Consulta de preço através do sistema Lukscolor System.....	21
Figura 3 – Consulta de preço através do sistema Servcor	22
Figura 4 – Tela Cadastro de Produtos de sistema correlato	23
Figura 5 – Tela Análise de Preço de Venda de sistema correlato	23
Figura 6 – Tela Cadastrar Nova Esquadria de sistema correlato.....	24
Figura 7 – Diagrama de casos de uso	29
Figura 8 – Modelo de domínio	30
Figura 9 – Diagrama de classes do pacote model.....	31
Figura 10 – Diagrama de classes do pacote model.suvinil	33
Figura 11 – Diagrama de classes do pacote model.lukscolor.....	33
Figura 12 – Diagrama de classes do pacote model.dacar	34
Figura 13 – Modelo Entidade Relacionamento	34
Figura 14 – Estrutura básica de uma tabela federada	36
Figura 15 – Execução da <i>procedure</i> SPC_LINK_TABELAS através do Microsoft SQL Server Management Studio	37
Figura 16 – Interação entre as bases de dados dos sistemas envolvidos	38
Figura 17 – Consulta a tabela <i>bases</i> da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado .	39
Figura 18 – Consulta a tabela federada <i>precos2</i> da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado	39
Figura 19 - Consulta a <i>view</i> <i>dacar_embalagens</i> da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado	40
Figura 20 – Consulta a tabela <i>embalagens</i> da base de dados do sistema Lukscolor System	42
Figura 21 – Tela de validação de usuário	43
Figura 22 – Tela de alteração de senha.....	44
Figura 23 – Barra de menu principal	44
Figura 24 – Consulta de preço dos produtos do sistema Selfcolor.....	45
Figura 25 – Consulta de preços dos produtos do sistema Servcor	46
Figura 26 – Consulta de preço dos produtos do sistema Lukscolor System	47

Figura 27 – Tela de cadastro de fórmulas personalizadas	48
Figura 28 – Consulta de preços de fórmulas personalizadas	49
Figura 29 – Submenu Cadastros	49
Figura 30 – Grade de usuários cadastrados	50
Figura 31 – Tela de cadastro de novos usuários	50
Figura 32 – Submenu Importação	51
Figura 33 – Avaliação referente à integração com o sistema de automação comercial	52
Figura 34 – Gráfico referente à questão 1	68
Figura 35 – Gráfico referente à questão 2	69
Figura 36 – Gráfico referente à questão 3	69
Figura 37 – Gráfico referente à questão 4	70
Figura 38 – Gráfico referente à questão 5	70
Figura 39 – Gráfico referente à questão 7	71
Figura 40 – Gráfico referente à questão 8	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos Funcionais.....	27
Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais	28
Quadro 3– Construtor da classe model.dacar.ColoranteQtd.....	41
Quadro 4 – Construtor da classe model.suvinil.ColoranteQtd.....	42
Quadro 5 – Construtor da classe model.lukscolor.ColoranteQtd.....	43
Quadro 6 – Comparativo com trabalhos correlatos	51
Quadro 7 – Tabela usuarios	59
Quadro 8 – Tabela fornecedores	59
Quadro 9 – Tabela bases	59
Quadro 10 – Tabela colorantes	60
Quadro 11 – Tabela formulas.....	60
Quadro 12 – Tabela formulas_colorantes.....	60
Quadro 13 – Tabela tweb_grupos.....	61
Quadro 14 – Tabela tweb_produtos.....	61
Quadro 15 – Tabela tweb_tipos_bases.....	61
Quadro 16 - Tabela tweb_embalagens.....	61
Quadro 17 – Tabela tweb_bases	62
Quadro 18 – Tabela tweb_colorantes	62
Quadro 19 – Tabela tweb_cores	62
Quadro 20 – Tabela tweb_cores_colorantes.....	63
Quadro 21 – Tabela tblcolecacao	63
Quadro 22 – Tabela tblproduto	63
Quadro 23 – Tabela tblbase	63
Quadro 24 – Tabela tblembalagem	63
Quadro 25 – Tabela tblcorante	64
Quadro 26 – Tabela tblformula	64
Quadro 27 – Tabela tblrelformulacorante	65
Quadro 28 – Tabela colecoes	65
Quadro 29 – Tabela produtos.....	65
Quadro 30 – Tabela bases	65

Quadro 31 – Tabela embalagens	66
Quadro 32 – Tabela produtos_bases_embalagens	66
Quadro 33 – Tabela corantes	66
Quadro 34 – Tabela cores	67
Quadro 35 – Tabela formulas	67
Quadro 36 – Tabela formulas_corantes	67
Quadro 37 – Questão 1	68
Quadro 38 – Questão 2	69
Quadro 39 – Questão 3	69
Quadro 40 – Questão 4	70
Quadro 41 – Questão 5	70
Quadro 42 – Questão 7	71
Quadro 43 – Questão 8	71
Quadro 44 – Comentários e sugestões dos usuários.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Volume das unidades utilizadas pelos sistemas tintométricos	40
Tabela 2 – Quantidade de unidades por embalagem de colorante	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS – Cascading Style Sheets

fl. Oz – Onça Fluída

HTML – HyperText Markup Language

HTTP – HyperText Transfer Protocol

IDE – Integrated Development Environment

JSON – JavaScript Object Notation

JSP – JavaServer Pages

MER – Modelo Entidade Relacionamento

MVC - Model-View-Controller

ORM – Object Relational Mapping

RBC – Raciocínio Baseado em Casos

RF – Requisito Funcional

RNF – Requisito Não Funcional

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SI – Sistema de Informação

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS.....	16
1.2 ESTRUTURA.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 AUTOMAÇÃO COMERCIAL.....	17
2.2 MÁQUINAS TINTOMÉTRICAS	17
2.3 SISTEMA ATUAL	18
2.3.1 Sistema Selfcolor	19
2.3.2 Sistema Lukscolor System	20
2.3.3 Sistema Servcor.....	21
2.4 TRABALHOS CORRELATOS.....	22
3 DESENVOLVIMENTO	26
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	26
3.2 ESPECIFICAÇÃO	27
3.2.1 Requisitos do sistema.....	27
3.2.2 Diagrama de casos de uso	28
3.2.3 Modelo de domínio	29
3.2.4 Diagrama de classes	30
3.2.5 Modelo Entidade Relacionamento	34
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	35
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	35
3.3.2 Operacionalidade da implementação	43
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	51
4 CONCLUSÕES.....	53
4.1 EXTENSÕES	53
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO.....	57
APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS.....	59
APÊNDICE C – RESULTADO DA PESQUISA QUALITATIVA	68

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil está entre os cinco maiores mercados mundiais do setor de tintas. De todo volume produzido no país, cerca de 80% são produtos destinados ao segmento imobiliário, seguido pelos produtos destinados aos setores industrial e automotivo (ABRAFATI, 2015). Conforme Ferreira (2013, p. 1), “a indústria de tintas no Brasil evoluiu muito nos últimos anos. [...] o setor está atualizado tecnologicamente, acompanha as principais tendências internacionais e lança constantemente novidades, oferecendo produtos de qualidade superior e ambientalmente corretos”.

Utilizadas há muitos anos no Brasil, as máquinas tintométricas estão presentes em centenas de lojas especializadas, produzindo no próprio ponto de venda uma diversidade quase infinita de cores, em diferentes acabamentos, produtos e embalagens. Além de ampliar a variedade de opções, as máquinas tintométricas permitem aos lojistas reduzir o estoque, pois toda essa variedade é obtida a partir da combinação de poucos componentes (FERREIRA, 2015). A operação das máquinas tintométricas é feita através de sistemas especializados denominados sistemas tintométricos. Além das funcionalidades ligadas a preparação das tintas, uma das funções desses sistemas é apurar o preço de venda dos seus produtos com base nos componentes utilizados.

Nas lojas em que são utilizadas as máquinas tintométricas há, necessariamente, um sistema de automação comercial que mantém os cadastros dos produtos comercializados, inclusive os componentes utilizados nas próprias máquinas. Todavia, esses sistemas são desenvolvidos por empresas diferentes e operam de maneira independente, sem qualquer integração. Enquanto os sistemas tintométricos contemplam as funcionalidades necessárias para a operação das máquinas, os sistemas de automação comercial, em geral, são desenvolvidos para atender necessidades mais genéricas e comuns a vários segmentos do comércio. Assim, uma vez aplicada no sistema de automação comercial uma alteração nos preços dos componentes utilizados nas máquinas tintométricas é necessário replicar os novos preços manualmente nos sistemas tintométricos.

Diante do exposto, este trabalho apresenta como resultado um sistema tintométrico integrado. Esta aplicação possibilita obter os preços de vendas dos produtos das máquinas tintométricas a partir de uma única interface, interagindo com as bases de dados dos sistemas tintométricos e do sistema de automação comercial. Assim, é eliminada a necessidade de replicação manual dos preços dos componentes utilizados pelas máquinas tintométricas,

diminuindo o retrabalho e eliminando a possibilidade de divergência de valores entre esses sistemas.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é desenvolver um sistema tintométrico integrado, através do qual os usuários possam consultar os preços dos produtos produzidos pelas máquinas tintométricas a partir de uma única interface.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) integrar as informações contidas nas bases de dados dos sistemas tintométricos e do sistema de automação comercial da empresa;
- b) substituir os sistemas tintométricos atualmente utilizados no setor de vendas da empresa;
- c) evitar a replicação manual de informações;
- d) facilitar o treinamento dos usuários através da utilização de uma única interface.

1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está estruturado em 4 (quatro) capítulos, os quais estão descritos a seguir.

No primeiro capítulo tem-se uma introdução ao tema do trabalho desenvolvido com a apresentação dos objetivos.

No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica pesquisada sobre automação comercial, máquinas tintométricas, sistema atual e trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o levantamento de informações para o desenvolvimento do sistema, em seguida é apresentada a especificação, a implementação e, por fim, os resultados e discussões.

No quarto capítulo tem-se as conclusões deste trabalho e sugestões de implementações futuras para extensões.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os principais temas relacionados ao trabalho, como: automação comercial, máquinas tintométricas, sistema atual e trabalhos correlatos.

2.1 AUTOMAÇÃO COMERCIAL

Os sistemas e as infraestruturas de Tecnologia da Informação (TI) compõem um fator de grande relevância para o sucesso dos negócios no ambiente atual (O'BRIEN e MARAKAS, 2013). Conforme as particularidades do segmento em que atua, a eficiência dos processos de um negócio pode representar um importante diferencial competitivo. Entretanto, independente do segmento de atuação, a ineficiência dos processos pode comprometer o desempenho e a competitividade do negócio.

No que tange às várias segmentações existentes no varejo, cada uma necessita de um entendimento específico sobre o seu funcionamento para que as decisões sobre gestão de TI sejam tomadas de maneira a oferecer os melhores resultados (SANTOS, 2006). Recursos de TI representam atualmente um elemento fundamental para a automação comercial. Basicamente, a automação comercial visa a mecanização, a desburocratização e a busca pela eficiência de um ponto de venda, por meio da automatização dos processos comerciais (ROMANO, 2011).

Automação comercial é um recurso para transformar tarefas manuais repetitivas em processos automáticos, realizados por máquinas. Por meio dela, tarefas suscetíveis a erros humanos – anotação do peso de uma mercadoria, preenchimento de um cheque, por exemplo –, quando feitas de maneira informatizada, ganham velocidade e eficiência. (WEHBE, 2015, p. 1)

A utilização de Sistemas de Informação (SI) para a automação comercial confere maior confiabilidade aos dados e permite implantar controles mais efetivos sobre os processos, a fim de evitar perdas e conseqüentemente aumentar a rentabilidade dos negócios. Além disso, os SI facilitam a integração de informações de diferentes unidades organizacionais, setores ou, como no caso desse trabalho, de diferentes sistemas de uma empresa.

2.2 MÁQUINAS TINTOMÉTRICAS

Segundo Zaparolli (2009), a comercialização de tintas imobiliárias por meio de sistemas tintométricos teve início no Brasil em 1992, através da importação dos primeiros equipamentos tintométricos vindos da Itália. Desde então, praticamente todos os fornecedores

de tintas do mercado brasileiro apostam nos sistemas tintométricos como estratégia para ofertar uma grande variedade de cores aos clientes finais. A utilização de máquinas tintométricas beneficia também os varejistas, que além de poderem atender melhor os seus clientes oferecendo mais variedade, poupam espaço físico e recursos financeiros que seriam necessários para manter em estoque uma variada gama de produtos prontos (ZAPAROLLI, 2009).

As vendas pelo sistema tintométrico representam 13% do mercado brasileiro de tintas imobiliárias, enquanto que nos Estados Unidos e na Europa esse número ultrapassa 80% (TINTAS E VERNIZES, 2013). Em consequência dos investimentos necessários para aquisição dos equipamentos tintométricos, dos custos de manutenção e da aplicação de uma margem de *mark-up* maior nos itens produzidos pelos sistemas tintométricos, no Brasil, o preço desses produtos costuma ser maior se comparado aos produtos prontos, também conhecidos como *ready mix* (ZAPAROLLI, 2009).

Ainda segundo Zaparolli (2009), além do preço, outro obstáculo para alavancar a participação dos sistemas tintométricos nas vendas do setor é o despreparo dos lojistas. As equipes de vendas devem receber orientações acerca das vantagens que os sistemas tintométricos representam tanto para os lojistas quanto para os clientes e assim estimular os consumidores a optar por estes produtos. Além disso, é necessário que essas equipes sejam treinadas para que possam operar as máquinas tintométricas, caso contrário, podem ficar intimidadas e inseguras quanto a utilização desses equipamentos e, com isso, inibir as vendas.

Esse contexto nem sempre reflete a realidade de muitas lojas especializadas, como na Construcolor, na qual as máquinas tintométricas representam uma participação muito mais significativa, fato que é consequência de vários fatores, principalmente o treinamento adequado da sua equipe.

A grande variedade de opções disponíveis nos três sistemas tintométricos disponíveis na Construcolor aliada à redução do estoque forma uma importante vantagem competitiva. Entretanto, um entrave relacionado à utilização dos sistemas tintométricos é a ausência de integração com o sistema de automação comercial da empresa.

2.3 SISTEMA ATUAL

A Construcolor Tintas atua desde 1984 no segmento de tintas imobiliárias. Ao longo desses mais de trinta anos de atividades se consolidou como líder no segmento em toda a região do Vale do Itajaí, contando atualmente com oito lojas em quatro municípios da região.

Em 1995 foi adquirida a sua primeira máquina tintométrica e hoje conta com um parque de dezessete máquinas tintométricas de três fornecedores diferentes:

- a) sistema Selfcolor do fornecedor Suvinil;
- b) sistema Lukscolor System do fornecedor Lukscolor;
- c) sistema Servcor do fornecedor Dacar.

Atualmente o gerente de compras da empresa é também o responsável pela formação dos preços de venda. Os preços de venda disponíveis no sistema de automação comercial da empresa já incluem a margem de lucro, impostos e outros custos tais como o frete.

O cadastro de produtos do sistema de automação comercial da empresa dispõe de várias classificações, tais como: grupo, subgrupo e fornecedor. Assim, ao aplicar um reajuste de preços é possível filtrar apenas um conjunto específico de produtos.

Para os produtos utilizados na preparação de tintas pelas máquinas tintométricas, no cadastro de grupos foram criados os grupos: (i) bases e (ii) colorantes e concentrados. Além disso, todos os fornecedores estão cadastrados no sistema. Finalmente, no cadastro de produtos cada item está vinculado a um grupo, um subgrupo e pelo menos um fornecedor, o que facilita a aplicação de um reajuste de preços apenas aos colorantes da Suvinil, filtrando pelo grupo colorantes e concentrados e pelo fornecedor Suvinil, por exemplo.

Entretanto, uma vez aplicada uma alteração de preço, os valores de todos os produtos utilizados nas máquinas tintométricas precisam ser atualizados manualmente no respectivo sistema tintométrico. Cada sistema tintométrico possui seu próprio banco de dados com as fórmulas de cada uma das opções disponíveis e a partir dessa fórmula, com as frações de cada componente necessário para a produção de um produto final, esses sistemas obtêm os preços de venda de cada uma das inúmeras opções que eles podem produzir.

2.3.1 Sistema Selfcolor

O Selfcolor utiliza banco de dados Microsoft SQL Server. As cores são escolhidas através de catálogos, representados nesse sistema como grupos. Cada uma das cores disponíveis nos catálogos pode ser produzida em vários produtos e embalagens. A seleção da opção desejada é feita a partir da combinação dos filtros: grupo; produto; nome ou código da cor; etiqueta; e embalagem. A Figura 1 ilustra a interface de consulta de preços desse sistema.

Figura 1 – Consulta de preço através do sistema Selfcolor

The screenshot displays the 'SISTEMA SUVINIL SELFCOLOR' interface. The main window is titled 'Venda - Orçamento' and contains the following elements:

- Navigation Menu:** Venda, Estoque, Preço, Mark-Up, Relatórios, Configuração, Atualização do Sistema, Ajuda.
- Sub-menu:** Orçamento Leque, Orçamento, Dispensa, Cores.
- Search Filters:**
 - Grupo: SelfColor
 - Produto: Acr. FO Prem / Completo
 - Nome da Cor: Açúcar Cristal
 - Código da Cor: A204
- Product Selection:**
 - Base: A2
 - Embalagem: Lata (16)
 - Cod Ean: 7891260382967
 - Qtde: 1
 - Área m²: 355,55560
 - Preço Indiv: 302,84
 - Preço Total: 302,84
 - Prioridade Fila: Alta
 - Cor de Referência: [Empty]
- Formula Table:**

Base	Cor	Qtde	Preço C.	Margem	Preço
A2		1	291,50000	0,00000	291,50000
	BI	140,00	5,08100	0,00000	5,08100
	RY	50,00	4,70560	0,00000	4,70560
	VI	75,00	1,54960	0,00000	1,54960
- Total:** Total R\$ 302,84 | 0,00 | 302,84
- Buttons:** Adicionar, Etiqueta, Bordereau, Imprimir

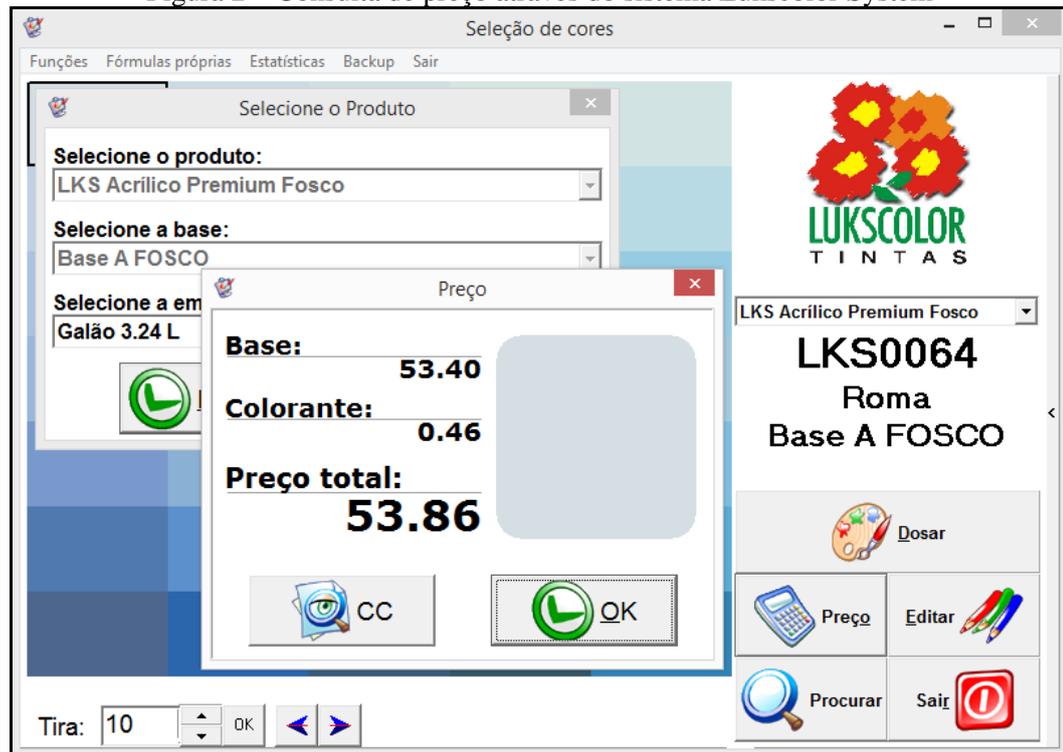
Fonte: Do autor.

As caixas de combinação Nome da Cor e Código da Cor são integradas dinamicamente de maneira que ao selecionar a primeira, a segunda é automaticamente preenchida e vice-versa. O quadro Fórmulas apresenta uma grade contendo os componentes utilizados, suas quantidades e valores, sendo que a somatória do valor desses componentes corresponde ao preço de venda que é apresentado no campo Total.

2.3.2 Sistema Lukscolor System

O Lukscolor System utiliza banco de dados Microsoft Access. A escolha da opção desejada é feita através da seleção dos filtros: produto; nome ou código da cor; e embalagem. A Figura 2 apresenta a tela de consulta de preços desse sistema.

Figura 2 – Consulta de preço através do sistema Lukscolor System



Fonte: Do autor.

Esta é a janela principal da aplicação. Através do botão `Procura` é acessada outra janela a partir da qual pode ser localizada a cor desejada. Após selecionar a cor, o usuário é direcionado novamente para a janela principal. Clicando no botão `Preço` será exibida a janela `Selecione o Produto`, na qual pode ser selecionado o produto e a embalagem. Ao clicar no botão `OK` é exibida a janela `Preço` contendo o valor dos componentes do produto, bem como o preço de venda correspondente a somatória dos valores dos componentes.

2.3.3 Sistema Servcor

O sistema `Servcor` utiliza banco de dados `Firebird`. Os filtros aplicados para a seleção da opção desejada são: coleção; nome ou código da cor; produto; e embalagem. A Figura 3 exibe a tela de consulta de preços do referido sistema.

Figura 3 – Consulta de preço através do sistema Servcor

Dados da Cor

Coleção (a) 5003 Servcor 3

Cor (b) 066 AGUA MARINHA

Produto (c) 5500 ACRILICO FOSCO PREMIUM

Base (d) P

Embalagem (e) Quarto Galão Lata

Quantidade (f) 1

Personalizada

Imprimir Fórmula Imprimir Etiqueta Financeiro

Corantes Utilizados

Nome do Corante	Qtde. Onças
C	0Y02.0
E	0Y08.0
L	0Y14.0

Total Unitário 47,46 Total a Vista 47,46 Total a Prazo 47,46 Fechar

Fonte: Do autor.

Através da janela *Consultor de Fórmula* são selecionados os filtros necessários para a obtenção do preço de venda do produto, exibido no campo *Valor Unitário*. O sistema também demonstra na tabela *Corantes Utilizados* quais são os corantes e as quantidades necessárias para a produção da opção selecionada.

2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Esta seção apresenta alguns trabalhos que merecem ser destacados pela utilização de tecnologia para a formação de preço de vendas de itens produzidos a partir de componentes fracionados. No âmbito acadêmico, podem ser citados como correlatos os trabalhos de Silva (2014) e Lira (2002).

Silva (2014) apresentou o problema de cálculo de preço de venda para padarias. A solução desenvolvida por ele teve como ponto principal a sugestão dos preços de vendas a partir dos custos dos ingredientes e das receitas dos produtos. O resultado do seu trabalho foi uma solução ainda mais completa, pois o sistema eliminou a necessidade de manutenção de receitas em papel e permitiu dentre outras funcionalidades o controle de ordens de produção e a emissão de relatórios que auxiliam na análise dos preços de custos. A implementação foi construída utilizando a plataforma de desenvolvimento Delphi e o banco de dados MySQL (SILVA, 2014). A Figura 4 apresenta a tela *Cadastro de Produtos* do sistema.

Figura 4 – Tela Cadastro de Produtos de sistema correlato

Ingrediente	Descrição do ingrediente	Quantidade
7	ACUCAR REFINADO	0,15
23	MASSA FOLHADA	0,3
22	NATA	0,5
1	OVO GRANDE VERMELHO	0,4

Fonte: Silva (2014).

Através da tela Cadastro de Produtos é informado os ingredientes e as respectivas quantidades necessárias para a preparação dos produtos. A Figura 5 apresenta a tela Análise de Preço de Venda.

Figura 5 – Tela Análise de Preço de Venda de sistema correlato

Código	Descrição do produto	Preço de Custo	Margem de Lucro	Preço Sugerido	Preço de Venda
13	CAROLINA	4,25	35,00%	15,22	0,00
16	COZINHA 150G	10,00	16,00%	21,29	0,00
14	MACARRONS	17,85	37,00%	69,57	0,00
9	MINI PAO CENTEIO KG	5,27	20,00%	12,25	0,00
7	MINI PAO FIBRAS KG	5,62	20,00%	13,07	0,00
11	MINI PAO INTEGRAL KG	5,33	20,00%	12,39	0,00
8	PAO CENTEIO KG	5,27	20,00%	12,25	0,00
6	PAO FIBRAS KG	5,56	20,00%	12,92	0,00
4	PAO FRANCES	4,09	18,00%	7,44	0,00
10	PAO INTEGRAL KG	5,27	20,00%	12,25	0,00
1	PAO QUEJEO	7,22	21,00%	17,18	26,50
12	PASTEL DE NATA (PASTEL DE BELEM)	7,32	38,00%	29,29	29,97
15	PASTEL FORNO 150G	1,80	16,00%	3,83	0,00

Fonte: Silva (2014).

A tela Análise de Preço de Venda representa uma das principais funcionalidades do sistema. Através dela são apresentados os preços de vendas dos produtos obtidos a partir dos ingredientes necessários para a sua produção.

Lira (2002) aborda os problemas relacionados a elaboração de orçamentos, ao controle e as perdas de materiais nas empresas do ramo de esquadrias. A sua pesquisa empregou a técnica Raciocínio Baseado em Casos (RBC) e automatizou cálculos que eram feitos de forma manual, utilizando tabelas com as quantidades de matérias prima necessárias para a construção de esquadrias conforme os seus modelos e tamanhos. O resultado é uma solução

que facilita a elaboração de orçamentos, permite controlar os estoques e otimiza o aproveitamento dos materiais utilizados. Foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Delphi e o banco de dados Microsoft Access (LIRA, 2002). A Figura 6 apresenta a tela Cadastrar Nova Esquadria.

Figura 6 – Tela Cadastrar Nova Esquadria de sistema correlato

Código	Descrição
BG-202	Baguete Módulo Prático
BG-202	Baguete Módulo Prático
MP-309	Largura da folha de janela

Fonte: Lira (2002).

Através da tela Cadastrar Nova Esquadria são informados os materiais necessários para a produção de uma determinada esquadria, que podem ser visualizados na grade Perfis utilizados nesta esquadria, localizada na parte inferior da tela.

Foram encontradas também aplicações comerciais que oferecem funcionalidades semelhantes às apresentadas por esse trabalho, dentre as quais foram destacadas duas:

- a) GwERP: Software especializado para lojas de materiais de construção, materiais elétricos, hidráulicos, ferragens, madeiras e tintas que através do módulo Controle Tintométrico possibilita a integração com o sistema Selfcolor (Suvinil) (CONTROPLAN, 2015);
- b) CISSPoder: Software especializado para lojas de materiais de construção que através do módulo Integração Máquina de Tintas possibilita a integração com os sistemas Selfcolor (Suvinil) e Language of Colors (Coral) (CISS, 2015).

Apesar de não terem sido encontradas imagens dos módulos relacionados a integração com os sistemas tintométricos, as soluções comerciais enumeradas acima são aplicações mais complexas e com um escopo mais amplo que este trabalho. Elas contemplam outras

funcionalidades típicas dos sistemas de automação comercial orientadas para as necessidades dos seus clientes. Porém, no que tange ao escopo deste trabalho, elas não abrangem os sistemas tintométricos Lukscolor System e Servcor.

Esses quatro trabalhos diferem entre si em vários aspectos, especialmente no que se refere as suas finalidades: enquanto as soluções comerciais estão diretamente relacionadas a integração com máquinas tintométricas, os trabalhos acadêmicos são orientados a outros ramos de negócio. Porém, eles compartilham uma característica elementar em comum com este trabalho acadêmico, que é o uso de tecnologias tais como linguagens de programação e sistemas gerenciadores de banco de dados com o propósito de auxiliar na formação de preços de produtos resultantes da combinação de componentes fracionados.

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão descritas as especificações e o detalhamento do software desenvolvido, apresentando as suas características, as técnicas e ferramentas utilizadas no seu desenvolvimento, a operacionalidade da implementação e os resultados obtidos.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A proposta desse trabalho consiste em desenvolver uma aplicação web que permita obter os preços dos produtos dos três sistemas tintométricos utilizados atualmente na Construcolor, extraíndo das bases de dados desses sistemas apenas as fórmulas dos seus produtos. A partir da fórmula, serão extraídos da base de dados do sistema de automação comercial da empresa os preços dos componentes necessários para a sua produção.

Atualmente não há qualquer integração entre esses sistemas. Tendo em vista que para cada fornecedor há um sistema tintométrico específico, é necessário manter os três sistemas tintométricos em funcionamento em todos os computadores dos setores de venda da Construcolor. Os usuários alternam entre quatro aplicações para verificar o preço de alguma opção de cor em um dos três sistemas tintométricos e realizar outras operações do cotidiano da empresa no seu sistema de automação comercial.

O maior problema oriundo da ausência de integração entre esses sistemas está relacionado às alterações de preço. O sistema de automação comercial dispõe de maneiras eficientes para aplicar alterações de preço em uma série de produtos, permitindo filtrar por fornecedor e/ou grupo, por exemplo, para atingir produtos com características específicas. Entretanto, uma vez aplicada uma alteração de preço nesse sistema, é necessário copiar manualmente os novos preços para os sistemas tintométricos.

Como essa operação ocorre durante o expediente de atendimento da empresa, ao mesmo tempo em que os novos valores estão sendo copiados, os vendedores consultam nos sistemas tintométricos os preços de produtos que utilizam os componentes que sofreram alterações. Nesses casos, os preços retornados pelos sistemas tintométricos estão desatualizados, gerando prejuízo financeiro para a empresa ou para os seus clientes. Além disso, por ser um processo manual, a replicação manual desses preços está sujeita a erros de digitação.

Através da solução apresentada os usuários terão que alternar entre apenas duas aplicações e não haverá mais a necessidade de manter os três sistemas tintométricos em funcionamento nos setores de vendas da empresa. Porém, a principal mudança está

relacionada às alterações de preço que uma vez aplicadas no sistema de automação comercial da empresa afetarão imediatamente as consultas feitas no Sistema Tintométrico Integrado. Além disso, essa solução evitará o retrabalho, poupando a mão de obra necessária para replicar os preços dos componentes nos sistemas tintométricos.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção são apresentados os Requisitos Funcionais (RF), os Requisitos Não Funcionais (RNF), o diagrama de casos de uso, o modelo de domínio, os diagramas de classes e o Modelo Entidade Relacionamento (MER) do sistema desenvolvido. Para criar o diagrama de casos de uso, o modelo de domínio e os diagramas de classes foi utilizado o Enterprise Architect 9 e para o MER utilizou-se o MySQL Workbench 6.3.

3.2.1 Requisitos do sistema

O Quadro 1 apresenta os Requisitos Funcionais previstos para o sistema e sua rastreabilidade, ou seja, a vinculação com o caso de uso associado. Os sistemas Selfcolor, Lukscolor System e Servcor não apresentam compatibilidade entre si. Os componentes utilizados, a forma como são fracionados, os cálculos necessários para a obtenção dos preços de venda e os sistemas gerenciadores de banco de dados utilizados são diferentes, constituindo assim um cenário heterogêneo que exigirá estudo considerado dos elementos envolvidos.

Quadro 1 – Requisitos Funcionais

Requisitos Funcionais	Caso de Uso
RF01: O sistema deverá permitir ao usuário efetuar o <i>login</i> no sistema.	UC01
RF02: O sistema deverá permitir ao usuário alterar a senha de <i>login</i> .	UC02
RF03: O sistema deverá permitir ao usuário manter o cadastro de usuários.	UC03
RF04: O sistema deverá permitir ao usuário calcular o preço das tintas produzidas pelos sistemas tintométricos Selfcolor (Suvinil), Lukscolor System (Lukscolor) e Servcor (Dacar).	UC04
RF05: O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar fórmulas personalizadas.	UC05
RF06: O sistema deverá permitir importar as fórmulas do sistema tintométrico Selfcolor (Suvinil).	UC06

RF07: O sistema deverá permitir importar as fórmulas do sistema tintométrico Lukscolor System (Lukscolor).	UC07
RF08: O sistema deverá permitir importar as fórmulas do sistema tintométrico Servcor (Dacar).	UC08

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 lista os Requisitos Não Funcionais previstos para o sistema.

Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais

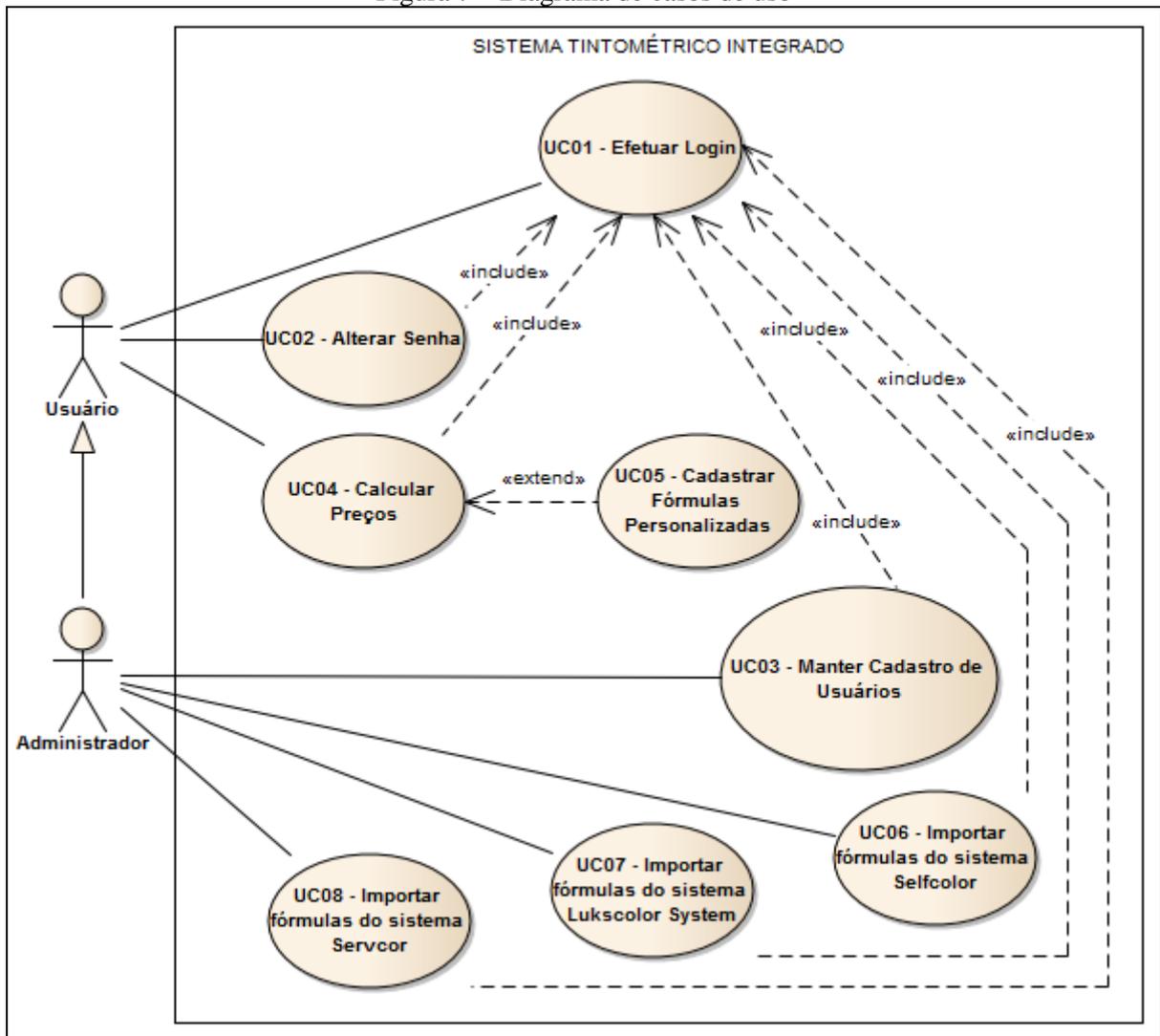
Requisitos Não Funcionais
RNF01: O sistema deverá ter dois níveis de acesso pré-definidos para controlar o acesso à determinadas funcionalidades.
RNF02: As senhas deverão ser persistidas utilizando criptografia MD5.
RNF03: O sistema deverá ser desenvolvido para plataforma web.
RNF04: O desenvolvimento do sistema deve ser construído utilizando a linguagem de programação Java.
RNF05: O sistema deverá utilizar o banco de dados MySQL.
RNF06: O sistema deverá interagir com o banco de dados Microsoft SQL Server.
RNF07: O sistema deverá interagir com o banco de dados Microsoft Access.
RNF08: O sistema deverá interagir com o banco de dados Firebird.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.2 Diagrama de casos de uso

Esta subseção apresenta o diagrama de casos de uso do sistema, composto de oito casos de uso e com dois atores distintos. Na Figura 7 pode-se observar que o administrador terá acesso a todas as funcionalidades do sistema e o usuário terá restrições de acesso pré-definidas.

Figura 7 – Diagrama de casos de uso



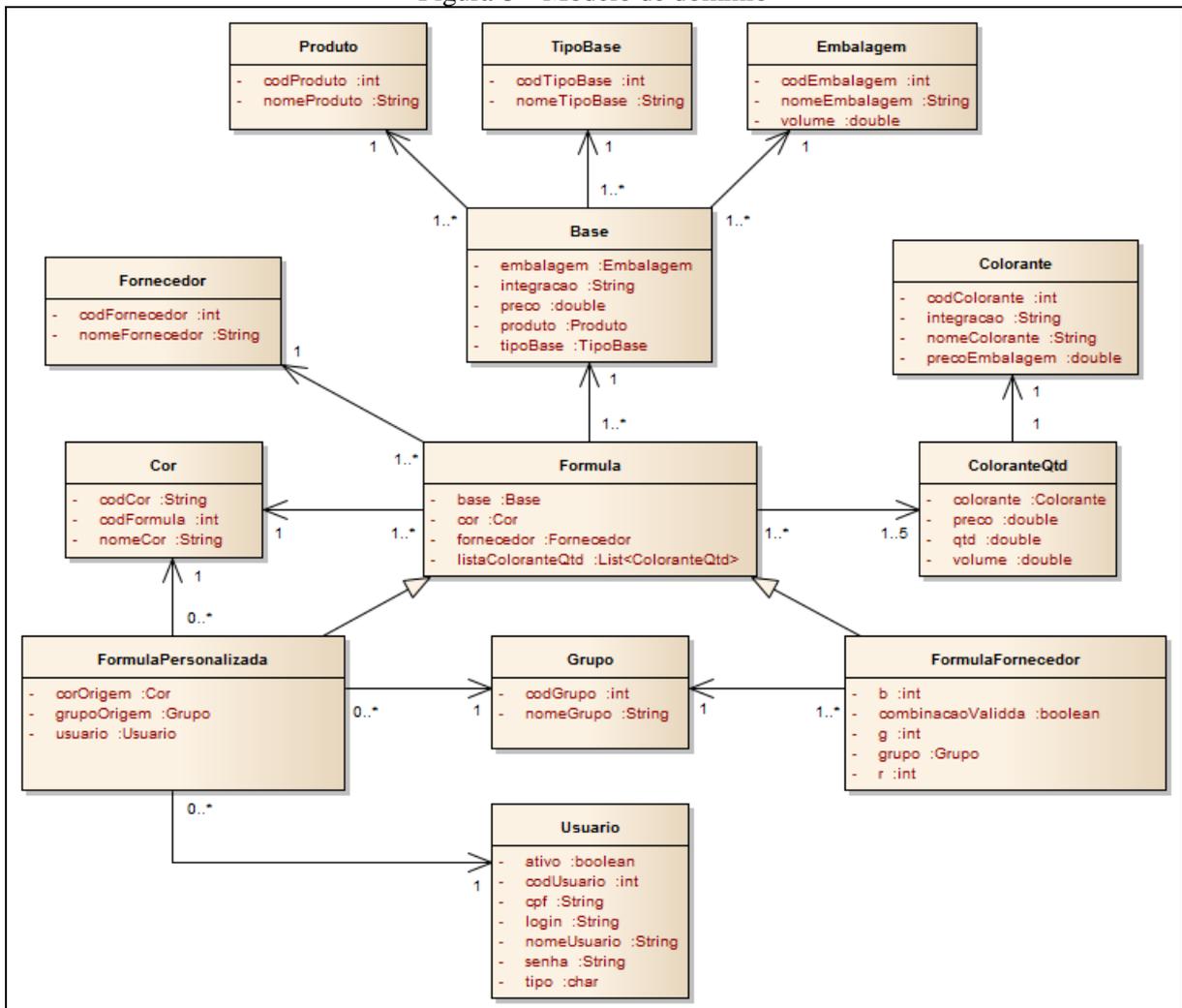
Fonte: Elaborado pelo autor.

A descrição dos casos de uso e o detalhamento dos casos de uso principais (UC04 e UC05) encontram-se no apêndice A. O caso de uso UC04 representa a principal funcionalidade da aplicação. Através dele, o sistema calcula o preço dos itens produzidos pelas máquinas tintométricas a partir dos filtros informados pelo usuário.

3.2.3 Modelo de domínio

A partir da análise das entidades envolvidas nos casos de uso da aplicação foi desenvolvido o modelo de domínio conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8 – Modelo de domínio



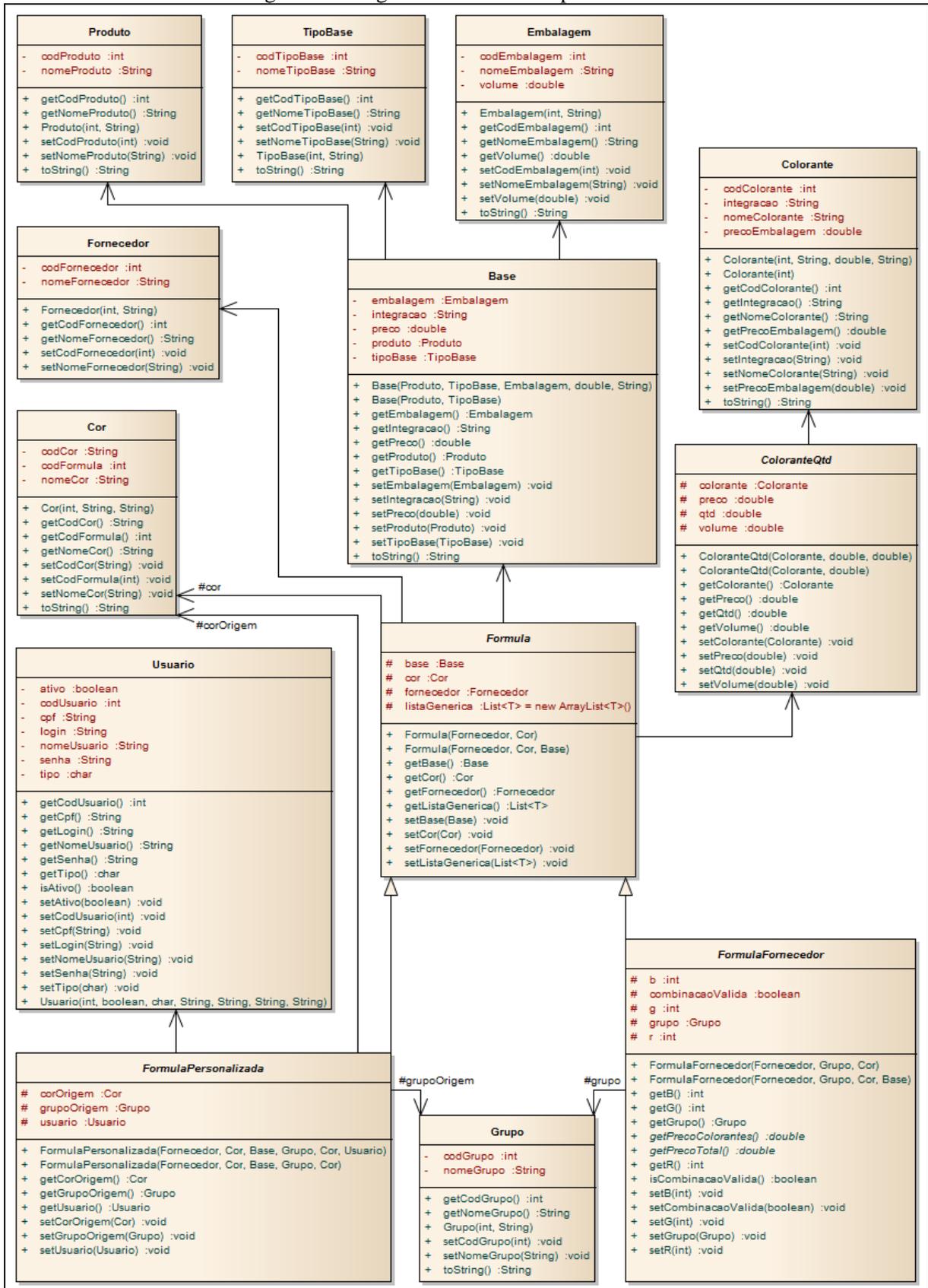
Fonte: Elaborado pelo autor.

O estudo realizado para a elaboração do modelo de domínio priorizou a uniformidade das entidades, de maneira que fosse possível tratar entidades diferentes, como as tintas produzidas por diferentes sistemas tintométricos, através de um modelo comum.

3.2.4 Diagrama de classes

A visão simplificada do domínio do problema propiciada pelo modelo de domínio foi fundamental para a construção do diagrama de classes. A arquitetura do projeto seguiu o *design pattern* Model-View-Controller (MVC). A Figura 9 exibe o diagrama com as classes do pacote `model`.

Figura 9 – Diagrama de classes do pacote model

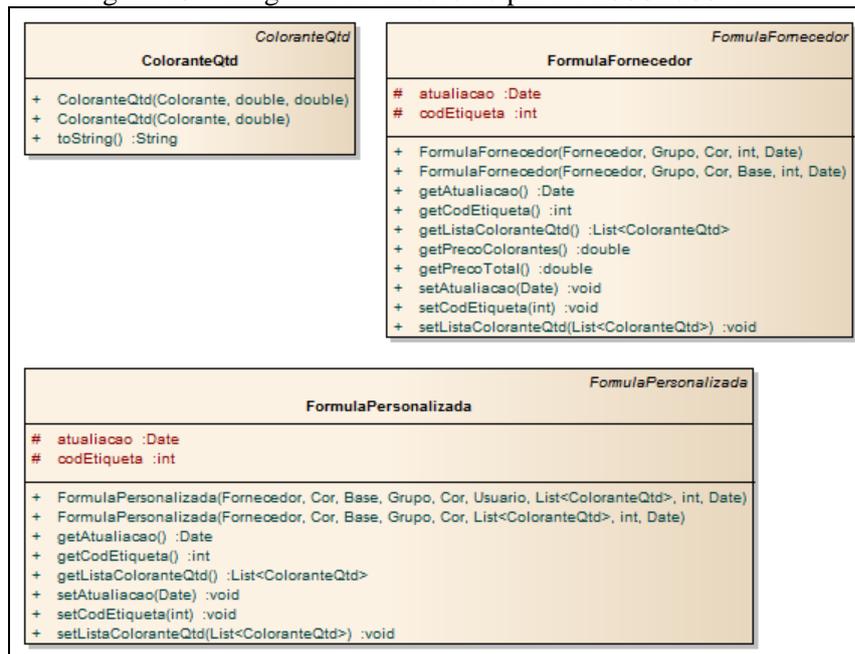


Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir é apresentada uma breve descrição das classes criadas:

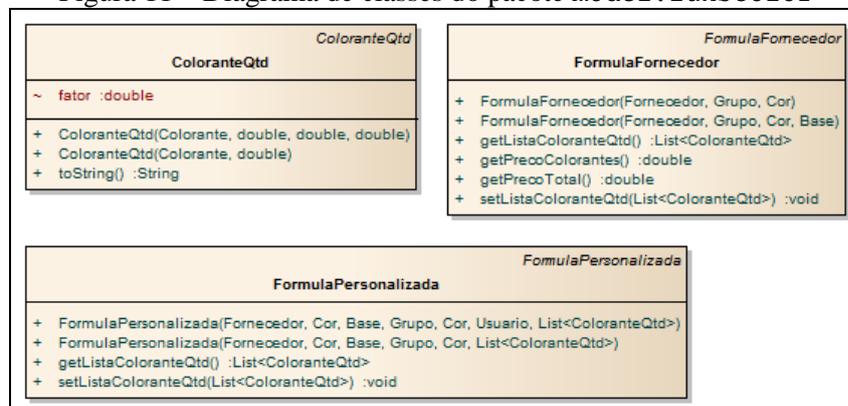
- a) `Usuario`: representa os usuários do sistema;
- b) `Fornecedor`: representa os fornecedores;
- c) `Grupo`: representa os grupos ou coleções de cores;
- d) `Cor`: representa as cores;
- e) `Produto`: representa os produtos, como Acrílico Fosco, por exemplo;
- f) `TipoBase`: representa os tipos de bases, como A, por exemplo;
- g) `Embalagem`: representa as embalagens, como a lata de 16,2 litros, por exemplo;
- h) `Base`: representa as bases, compostas pela combinação de um produto, um tipo de base e uma embalagem;
- i) `Colorante`: representa os colorantes;
- j) `ColoranteQtd`: representa as frações de colorantes necessárias para a produção das cores;
- k) `Formula`: representa as fórmulas, a relação de componentes necessários para a produção de uma combinação selecionada pelo usuário;
- l) `FormulaFornecedores`: representa as fórmulas dos fornecedores;
- m) `FormulaPersonalizadas`: representa as fórmulas personalizadas.

As classes `ColoranteQtd`, `FormulaFornecedor` e `FormulaPersonalizada` são abstratas e a sua implementação difere conforme as especificidades de cada um dos três sistemas tintométricos que foram integrados. Para melhorar a organização do projeto foram criados os pacotes `model.suvinil`, `model.lukscolor` e `model.dacar`. A Figura 10 demonstra o digrama de classes do pacote `model.suvinil`.

Figura 10 – Diagrama de classes do pacote `model.suvinil`

Fonte: Elaborado pelo autor.

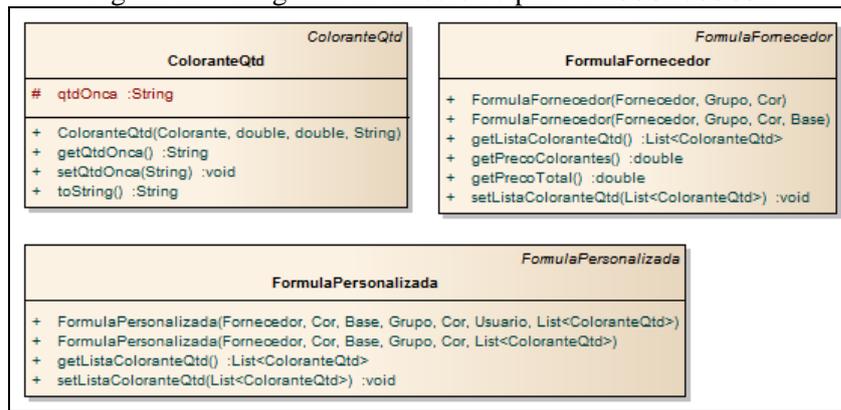
A mesma prática foi adotada nos demais pacotes do projeto, tais como os que contêm as classes das camadas de controle e de acesso aos bancos de dados. A Figura 11 ilustra o diagrama de classes do pacote `model.lukscolor`.

Figura 11 – Diagrama de classes do pacote `model.lukscolor`

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode ser observado que as implementações diferem, apresentando atributos e métodos específicos para cada fornecedor. A Figura 12 exibe o diagrama de classes do pacote `model.dacar`.

Figura 12 – Diagrama de classes do pacote model.dacar

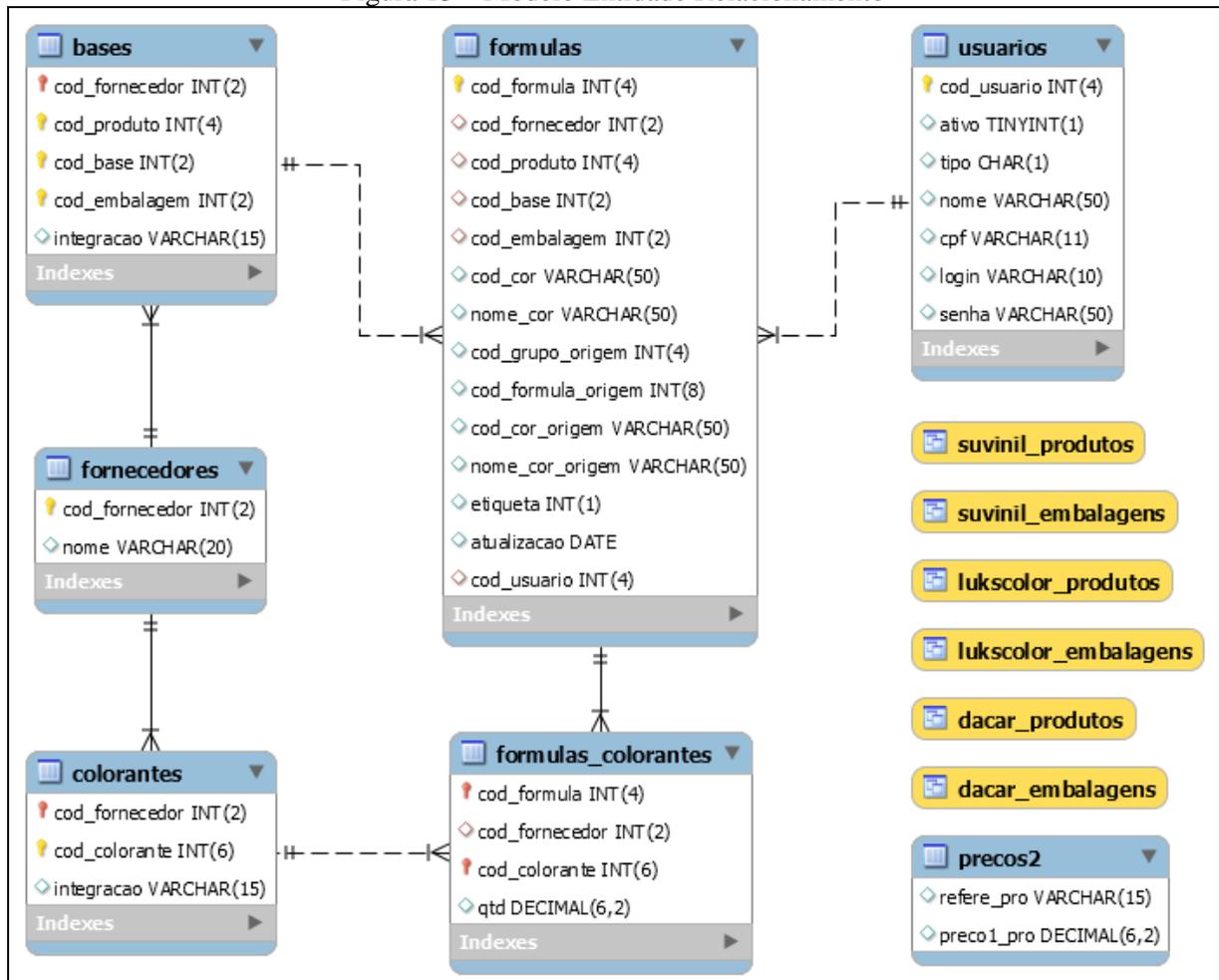


Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.5 Modelo Entidade Relacionamento

Como a maioria dos dados manipulados pelo Sistema Tintométrico Integrado são provenientes de bases de dados diferentes e não há padronização entre elas, optou-se por não utilizar *frameworks* do tipo Object Relational Mapping (ORM). A Figura 13 exibe o MER da aplicação.

Figura 13 – Modelo Entidade Relacionamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir é apresentada uma breve descrição das principais tabelas:

- a) `usuarios`: armazena os usuários do sistema;
- b) `fornecedores`: armazena os fornecedores;
- c) `bases`: armazena as bases;
- d) `colorantes`: armazena os colorantes;
- e) `formulas`: armazena as fórmulas personalizadas;
- f) `formulas_colorantes`: armazena os colorantes das formulas personalizadas;
- g) `precos2`: entidade que permite acessar os preços das bases e colorantes armazenados fisicamente no banco de dados do sistema de automação comercial.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção apresenta as técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade da implementação.

3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Por se tratar de uma aplicação desenvolvida para plataforma *web*, o seu *front-end* utiliza várias tecnologias, dentre elas HyperText Markup Language (HTML), JavaServer Pages (JSP), JQuery e Cascading Style Sheets (CSS), frequentemente utilizadas nesse tipo de plataforma. O *back-end* da aplicação foi implementado na forma de um *web service* utilizando a linguagem de programação Java e a persistência dos dados é feita através do banco de dados MySQL 5.7.

Os principais recursos utilizados foram a Integrated Development Environment (IDE) Eclipse Mars como plataforma de desenvolvimento, o Apache Tomcat 8.0.24 como servidor de aplicação e o MySQL Workbench 6.3 para o gerenciamento das bases de dados. Além disso, foram utilizados os seguintes *frameworks* e bibliotecas:

- a) Metro UI CSS 3.0 para o desenvolvimento do *front-end*;
- b) `sqljdbc41` para acesso a base de dados do sistema Selfcolor;
- c) `ucanaccess-3.0.6` para acesso a base de dados do sistema Lukscolor System;
- d) `jaybird-full-2.2.11` para acesso a base de dados do sistema Servcor;
- e) `mysql-connector-java-5.1.35` para acesso as bases de dados do sistema de automação comercial da empresa e do Sistema Tintométrico Integrado.

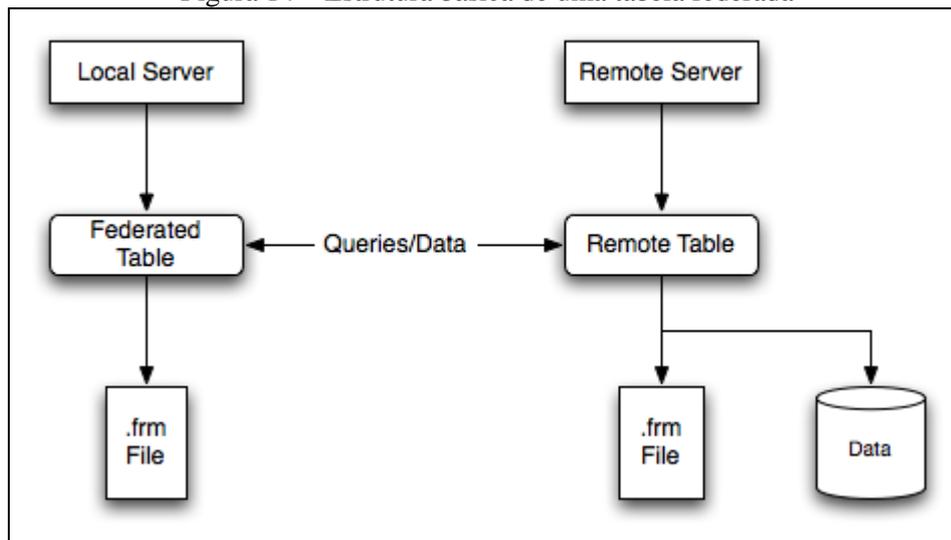
O sistema de automação comercial utilizado pela Construcolor Tintas é o Tutom Enterprise, desenvolvido pela CB Sistemas Ltda. O Tutom utiliza o Sistema Gerenciador de

Banco de Dados (SGBD) MySQL, razão pela qual optou-se por utilizar este SGBD na implementação do Sistema Tintométrico Integrado.

Porém, os sistemas tintométricos envolvidos utilizam originalmente três SGBDs diferentes. Para possibilitar a junção dos dados das bases desses três sistemas tintométricos com os dados do sistema de automação comercial da empresa e do Sistema Tintométrico Integrado, foram implementadas rotinas que permitem importar as bases de dados desses sistemas tintométricos para o MySQL.

Entretanto, para acessar os preços dos componentes utilizados pelos sistemas tintométricos, que são mantidos no cadastro de produtos do sistema de automação comercial da empresa, foi utilizada a *storage engine* FEDERATED. Esse recurso permite criar tabelas em uma base de dados local, denominadas tabelas federadas, e através delas acessar remotamente outro banco de dados MySQL sem utilizar replicação (ORACLE, 2016, p. 2). A Figura 14 exibe a estrutura básica desse recurso.

Figura 14 – Estrutura básica de uma tabela federada



Fonte: Oracle (2016).

Ao explorar a base dados do sistema de automação comercial da Construcolor verificou-se que os preços dos componentes utilizados pelos sistemas tintométricos podem ser obtidos através do campo `preco1_pro` da tabela `precos2`, utilizando como chave para a consulta o campo `refere_pro`, que representa a referência do produto. Sendo assim, foi criada na base de dados do Sistema Tintométrico Integrado a tabela federada `precos2`, contendo as colunas `refere_pro` e `preco1_pro`, que representam as referências e os preços dos produtos que estão armazenados fisicamente na base de dados do Tutom.

Quanto aos sistemas tintométricos, os desenvolvedores do sistema Selfcolor disponibilizam um manual de integração, que descreve orientações básicas para o consumo de

uma série de *procedures* e *views* úteis para o processo de integração (DANRESA, 2016). Para explorar o *dataset* retornado pela *procedure* `SPC_LINK_TABELAS` foi utilizado o Microsoft SQL Server Management Studio, conforme ilustra a Figura 15.

Figura 15 – Execução da *procedure* `SPC_LINK_TABELAS` através do Microsoft SQL Server Management Studio

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface. The top pane displays the following SQL code:

```

a) USE [SELF.COLOR]
GO

DECLARE @return_value int

EXEC    @return_value = [dbo].[SPC_LINK_TABELAS]
        @pult_dta_atu = N'2016-05-01'

SELECT  'Return Value' = @return_value

GO

```

The Results pane shows five tables of data:

b) Table with columns: COD_GRUPO, DES_GRUPO, LINHA, COD_USUARIO, DAT_USER_ATU, SITUACAO, ORDENACAO

COD_GRUPO	DES_GRUPO	LINHA	COD_USUARIO	DAT_USER_ATU	SITUACAO	ORDENACAO
1	SelfColor	N	33	2016-06-15 11:50:33.220	A	1
2	ReadyMix	N	33	2016-06-15 11:50:33.257	A	2

c) Table with columns: COD_PRODUTO, DES_PRODUTO, SITUACAO, PATH_IMAGEM, RENDIMENTO, COD_USUARIO, DAT

COD_PRODUTO	DES_PRODUTO	SITUACAO	PATH_IMAGEM	RENDIMENTO	COD_USUARIO	DAT
1000	Vemiz Marítimo Brilhante	I	vnzmart.jpg	70.00000	2	201
2000	Vemiz Marítimo Fosco	I	vnzmart.jpg	70.00000	2	201

d) Table with columns: COD_BASE, DES_BASE, COD_USUARIO, DAT_USER_ATU, SITUACAO, DES_BASE_2, DES_BASE_3

COD_BASE	DES_BASE	COD_USUARIO	DAT_USER_ATU	SITUACAO	DES_BASE_2	DES_BASE_3
1	A	1	2016-06-15 11:50:33.553	A	A	A
2	B	1	2016-06-15 11:50:33.567	A	B	B

e) Table with columns: COD_TIPO, DES_TIPO

COD_TIPO	DES_TIPO

f) Table with columns: COD_PRODUTO, COD_BASE, COD_EMBALAGEM, DESCRICAO, SITUACAO, ESTOQUE_MIN, COD_USUARI

COD_PRODUTO	COD_BASE	COD_EMBALAGEM	DESCRICAO	SITUACAO	ESTOQUE_MIN	COD_USUARI
1000	9	2	N	A	0.00000	1

The status bar at the bottom indicates: Query exe... NOTEBOOKLG\SELF.COLOR (10.50... NOTEBOOKLG\Marcio (53) SELF.COLOR | 00:00:41 | 1270263 rows

Fonte: Do autor.

As letras de a até f grafadas em vermelho e localizadas próximas a extremidade esquerda da figura foram adaptadas à imagem original para auxiliar o seu entendimento. Na parte superior da figura, destacada através da letra a, pode ser vista a sintaxe da *procedure* em questão e abaixo, as letras b até f destacam cinco das onze tabelas retornadas.

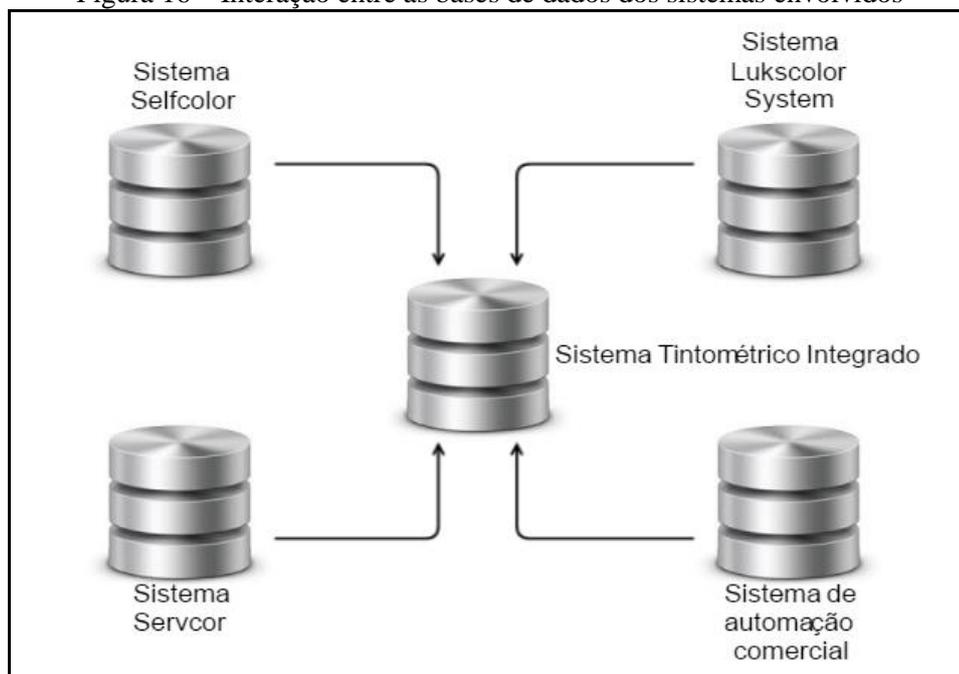
Já o Lukscolor System e o Servcor não dispõem de documentação ou recursos como *procedures* ou *views* para facilitar a integração com outros sistemas, portanto passou-se a analisar a estrutura das suas bases de dados a fim de verificar quais informações seriam relevantes para o desenvolvimento do Sistema Tintométrico Integrado. Para explorar a base

de dados do sistema Lukscolor System foi utilizado o software Microsoft Access e para a base de dados do sistema Servcor foi utilizado o IBExpert.

A partir da análise dessas bases de dados e do retorno da procedure disponibilizada pelos desenvolvedores do sistema Selfcolor, foram extraídas e importadas para o MySQL as tabelas que armazenam os dados necessários para o cálculo dos preços. Para otimizar a organização dessas informações foram criadas bases de dados diferentes para cada fornecedor. Apesar de terem sido descartadas algumas informações desnecessárias, para facilitar o entendimento e a comparação com as estruturas das bases de dados originais dos sistemas tintométricos, a nomenclatura das tabelas e dos seus respectivos campos foi preservada.

A Figura 16 ilustra de maneira simplificada a interação entre a base de dados do Sistema Tintométrico Integrado, do sistema de automação comercial da empresa e as bases de dados dos sistemas Selfcolor, Lukscolor System e Servcor. As operações realizadas envolvem a junção entre tabelas das cinco bases de dados envolvidas.

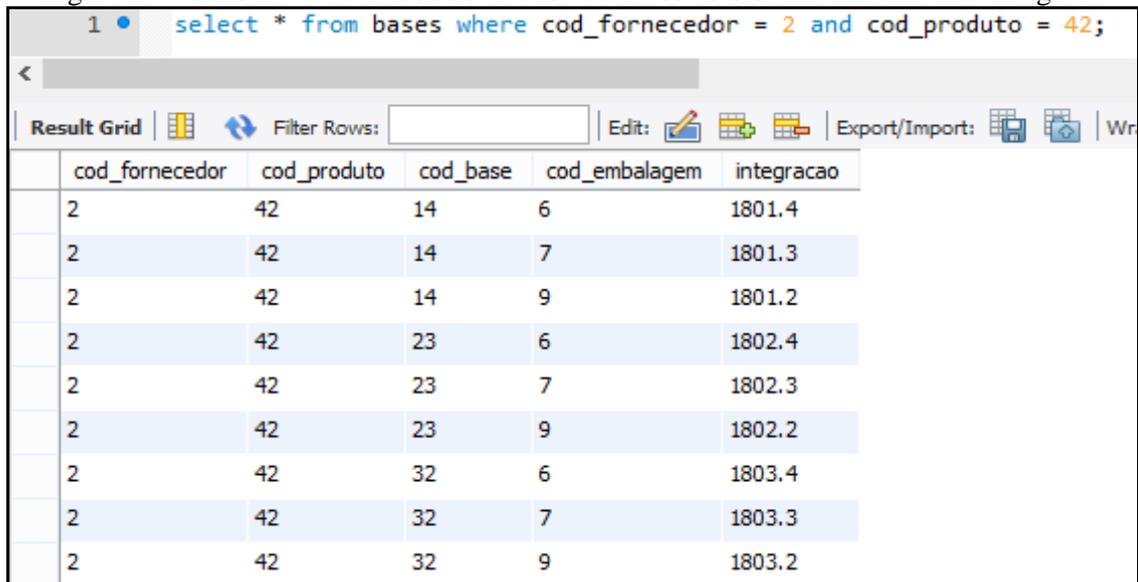
Figura 16 – Interação entre as bases de dados dos sistemas envolvidos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para fazer a ligação entre os dados dos quatro sistemas envolvidos foram construídas na base de dados do Sistema Tintométrico Integrado as tabelas bases e colorantes. Essas tabelas permitem que através das informações das bases e colorantes de cada fornecedor seja possível verificar a referência desses componentes no sistema de automação comercial da empresa e partir dessa referência obter os seus preços. A Figura 17 demonstra uma consulta realizada na tabela `bases`.

Figura 17 – Consulta a tabela `bases` da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado



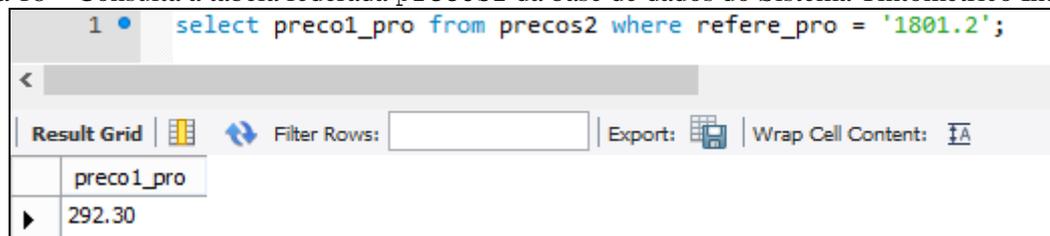
The screenshot shows a database query interface with the following SQL query: `select * from bases where cod_fornecedor = 2 and cod_produto = 42;`. The results are displayed in a grid with the following columns: `cod_fornecedor`, `cod_produto`, `cod_base`, `cod_embalagem`, and `integracao`.

	cod_fornecedor	cod_produto	cod_base	cod_embalagem	integracao
	2	42	14	6	1801.4
	2	42	14	7	1801.3
	2	42	14	9	1801.2
	2	42	23	6	1802.4
	2	42	23	7	1802.3
	2	42	23	9	1802.2
	2	42	32	6	1803.4
	2	42	32	7	1803.3
	2	42	32	9	1803.2

Fonte: Elaborado pelo autor.

A consulta exibe todas as bases disponíveis de acordo com os filtros informados, sendo fornecedor 2, Lukscolor, e produto 42, Luksseda Premium. A coluna `integracao` exibe a referência do produto no sistema de automação comercial da empresa, a partir da qual pode ser obtido o preço desse componente através da tabela federada `precos2`, conforme demonstra a Figura 18.

Figura 18 – Consulta a tabela federada `precos2` da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado



The screenshot shows a database query interface with the following SQL query: `select preco1_pro from precos2 where refere_pro = '1801.2';`. The results are displayed in a grid with the following columns: `preco1_pro`.

	preco1_pro
	292.30

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do relacionamento construído através das tabelas `bases` e `colorantes`, é possível obter das diferentes bases de dados envolvidas as informações necessárias para o funcionamento do Sistema Tintométrico Integrado. Para otimizar o desempenho da aplicação e deixar sua implementação mais limpa, para algumas funcionalidades foram implementadas *views* no banco de dados.

Na janela de consulta de preços, por exemplo, a escolha dos filtros é realizada pelo usuário através de caixas de combinação preenchidas dinamicamente a partir das informações obtidas nos bancos de dados dos sistemas tintométricos dos fornecedores. Porém, para evitar que sejam exibidas opções desnecessárias, como produtos que a empresa utilizadora do Sistema Tintométrico Integrado não comercializa ou embalagens nas quais uma determinada

cor ou produto não seja disponível, foram criadas *views* que obtém apenas opções de produtos e embalagens válidas.

A Figura 19 demonstra o resultado de uma consulta a *view* `dacar_embalagens`.

Figura 19 - Consulta a *view* `dacar_embalagens` da base de dados do Sistema Tintométrico Integrado

```

1 • select
2   cod_embalagem, descricao_embalagem
3 from
4   dacar_embalagens
5 where
6   cod_colecao = '5001' and
7   cod_produto = '6650' and
8   cod_cor = '546'
9 order by
10  capacidade;

```

Result Grid | Filter Rows: | Export:

	cod_embalagem	descricao_embalagem
▶	19	Galão
	59	Lata

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar do produto ACRÍLICO SEMI-BRILHO PREMIUM, código 6650, ser produzido em três embalagens, sendo elas quarto, galão e lata, a cor de código 546 está disponível apenas nas embalagens galão e lata.

As quantidades de colorantes utilizadas pelos sistemas três sistemas tintométricos envolvidos nesse trabalho são representadas por unidades que equivalem a frações de onças fluídas americanas. A onça fluída americana, cuja abreviatura em inglês é “fl. Oz” corresponde a 29,5735295625 ml. A Tabela 1 demonstra os volumes equivalentes às unidades utilizadas em cada sistema tintométrico.

Tabela 1 – Volume das unidades utilizadas pelos sistemas tintométricos

Sistema tintométrico	Volume em fl. Oz	Volume em ml
Selfcolor	1/192	0,154
Lukscolor System	1/192	0,154
Servcor	1/48	0,616

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de os sistemas tintométricos Selfcolor e Lukscolor System utilizarem unidades para os colorantes que representam os mesmos volumes, os colorantes utilizados por estes sistemas tintométricos são fornecidos em embalagens de volumes diferentes. A quantidade de unidades por embalagem de colorante pode ser obtida através da divisão do volume da embalagem pelo volume das unidades utilizadas por cada sistema, conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de unidades por embalagem de colorante

Sistema tintométrico	Volume da embalagem de colorante em ml	Quantidade de unidades por embalagem
Selfcolor	900	5844,15
Lukscolor System	1000	6493,5
Servcor	946,24	1536,1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A base de dados do sistema Servcor da Dacar dispõe da quantidade de colorante necessária para a produção de todas as cores em todas as embalagens disponíveis, portanto não é necessário aplicar fatores de multiplicação conforme o volume das embalagens. O Quadro 3 demonstra o construtor da classe `ColoranteQtd` do pacote `model.dacar`.

Quadro 3– Construtor da classe `model.dacar.ColoranteQtd`

```
package model.dacar;

import model.Colorante;

public class ColoranteQtd extends model.ColoranteQtd {

    protected String qtdOnca;

    public ColoranteQtd(Colorante colorante, double qtd, double volume,
        String qtdOnca) {
        super(colorante, qtd, volume);
        this.qtdOnca = qtdOnca;
        preco = (colorante.getPrecoEmbalagem() / 1536.1) * qtd;
    }
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Sistema Tintométrico Integrado a quantidade em onças é utilizada apenas para exibição em tela. Para o cálculo do preço de cada unidade de colorante utilizada pelos sistemas tintométricos é necessário dividir o preço da embalagem pela quantidade de unidades equivalentes ao seu volume, em seguida esse valor é multiplicado pela quantidade de unidades necessária para a produção da cor desejada.

Os sistemas Selfcolor e Lukscolor System não armazenam as quantidades necessárias para todas as embalagens. No caso do sistema Selfcolor, as quantidades armazenadas são para a produção das embalagens de 0,8 ou 0,81 litros. Para obter o fator de multiplicação a ser aplicado sobre as quantidades de colorantes persistidas e assim obter as quantidades para as demais embalagens é necessário aplicar uma das regras abaixo:

- a) se o volume da embalagem for 0,8, 3,2 ou 16 litros dividir o volume por 0,8;
- b) se o volume da embalagem for 0,81, 3,24 ou 16,2 litros dividir o volume por 0,81.

O Quadro 4 demonstra o construtor da classe `ColoranteQtd` do pacote `model.suvinil`.

Quadro 4 – Construtor da classe `model.suvinil.ColoranteQtd`

```

package model.suvinil;

import model.Colorante;

public class ColoranteQtd extends model.ColoranteQtd {

    public ColoranteQtd(Colorante colorante, double qtd, double volume) {
        super(colorante, qtd, volume);
        if ((volume % 0.8) == 0)
            this.qtd = qtd * (volume / 0.8);
        if ((volume % 0.81) == 0)
            this.qtd = qtd * (volume / 0.81);
        preco = (colorante.getPrecoEmbalagem() / 5844.15) * this.qtd;
    }
}

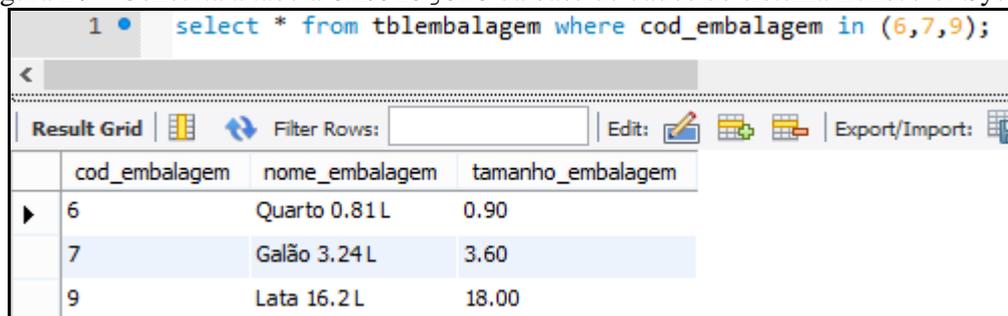
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Novamente, o preço da embalagem do colorante é dividido pela quantidade de unidades que ela contém. Após obter o fator de multiplicação conforme o volume da embalagem, ele deve ser multiplicado pelo preço de cada unidade de colorante.

Na base de dados do Lukscolor System as quantidades de colorantes persistidas são destinadas a produção de embalagens de 1 litro. Entretanto, as embalagens utilizadas nesse sistema tintométrico tem capacidade para 0,9, 3,6 ou 18 litros e os volumes efetivamente embalados são 0,81, 3,24 ou 16,2 litros respectivamente. A Figura 20 demonstra como esses dados estão dispostos na base de dados desse sistema tintométrico.

Figura 20 – Consulta a tabela `embalagens` da base de dados do sistema Lukscolor System



	cod_embalagem	nome_embalagem	tamanho_embalagem
▶	6	Quarto 0.81 L	0.90
	7	Galão 3.24 L	3.60
	9	Lata 16.2 L	18.00

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso desse sistema tintométrico, é necessário multiplicar as quantidades de colorantes persistidas na sua base de dados pelo fator 0,9 para obter as quantidades necessárias para a menor embalagem. O Quadro 5 demonstra o construtor da classe `ColoranteQtd` do pacote `model.lukscolor`.

Quadro 5 – Construtor da classe `model.lukscolor.ColoranteQtd`

```

package model.lukscolor;

import java.math.BigDecimal;
import java.math.RoundingMode;

import model.Colorante;

public class ColoranteQtd extends model.ColoranteQtd {

    double fator;

    public ColoranteQtd(Colorante colorante, double qtd, double fator,
        double volume) {
        super(colorante, qtd, volume);
        this.fator = fator;
        BigDecimal bd = new BigDecimal(qtd * fator).setScale(1,
            RoundingMode.HALF_EVEN);
        this.qtd = bd.doubleValue() * (volume / 0.9);
        this.preco = (colorante.getPrecoEmbalagem() / 6493,5) * this.qtd;
    }
}

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao aplicar a conversão para a menor embalagem o resultado deve ser arredondado considerando apenas uma casa decimal para que os valores apresentados pelo Sistema Tintométrico Integrado não apresentem divergência em relação ao Lukscolor System. Em seguida o resultado dessa operação é multiplicado de acordo com a embalagem e a quantidade obtida é multiplicada pelo preço de cada unidade de colorante.

3.3.2 Operacionalidade da implementação

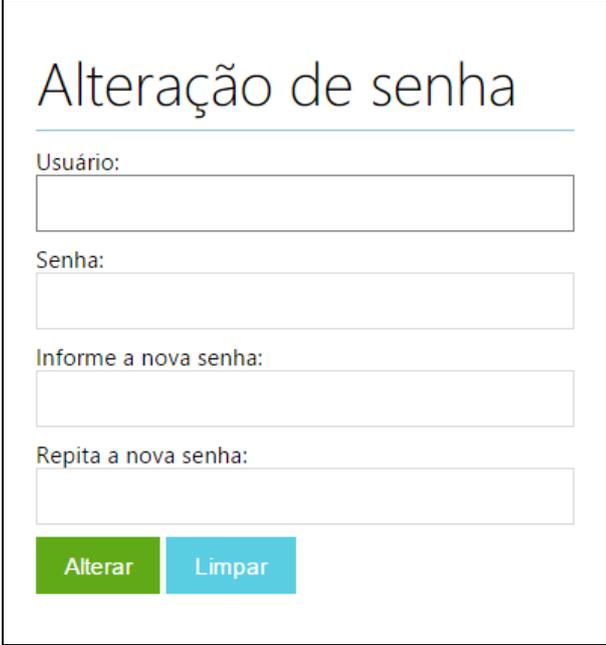
Nesta subseção são apresentadas as telas do sistema e as suas funcionalidades. O *login* é feito através da tela de validação de usuário, conforme a Figura 21, na qual deve ser informado um usuário e a sua respectiva senha para validação e posterior acesso ao sistema.

Figura 21 – Tela de validação de usuário

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através do botão *Alterar Senha* o usuário pode opcionalmente acessar a tela de alteração de senha, exibida através da Figura 22, por meio da qual pode alterar a sua senha de acesso ao sistema.

Figura 22 – Tela de alteração de senha

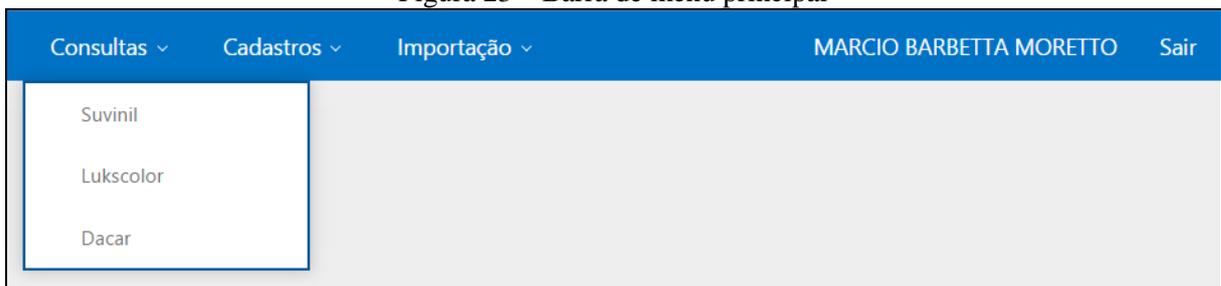


A tela de alteração de senha apresenta o título "Alteração de senha" em uma fonte grande e azul. Abaixo do título, há quatro campos de entrada de texto, cada um precedido por um rótulo: "Usuário:", "Senha:", "Informe a nova senha:" e "Repita a nova senha:". Na base da tela, há dois botões: "Alterar" em um fundo verde e "Limpar" em um fundo azul claro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo informado um usuário e senha válidos na tela de validação de usuário, será exibida a janela principal do sistema. Todas as funcionalidades do Sistema Tintométrico Integrado podem ser acessadas a partir da barra de menu principal localizada na parte superior de todas as telas do sistema, conforme a Figura 23.

Figura 23 – Barra de menu principal



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 23 exibe a barra de menu principal da aplicação com o submenu *Consultas* expandido. Além de exibir todas as funcionalidades do sistema, a barra de menu principal exibe o nome do usuário e a opção *Sair* para efetuar o *logout* do sistema. Conforme o fornecedor selecionado através do submenu *Consultas* é acessada a respectiva janela de consulta de preços.

A construção das interfaces da aplicação enfatizou a uniformidade das telas para os diferentes sistemas tintométricos, simplificando a utilização da aplicação e o treinamento dos usuários. A Figura 24 demonstra a tela de consulta de preços dos produtos do sistema Selfcolor da Suvinil.

Figura 24 – Consulta de preço dos produtos do sistema Selfcolor

Consultas ▾			Cadastros ▾			Importação ▾			MARCIO BARBETTA MORETTO			Sair		
Grupo:			Produto:			Etiqueta:								
SelfColor			Acr. SB Prem / Ilumina			Laranja								
Nome da cor:			Código da cor:			Embalagem:								
Girassol			P284			Lata						Consultar		
Preço da base									248,90					
Preço dos Colorantes									361,01					
Total									609,91					
Colorante			Quantidade			Preço								
WI			3600,00			102,19								
YR			140,00			10,34								
YM			3500,00			246,50								
GI			20,00			1,98								

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da seleção dos filtros através das caixas de seleção disponíveis na parte superior da janela é habilitado o botão *Consultar*. Ao clicar nesse botão o sistema realiza a consulta e exibe o retorno, detalhando o preço da base, dos colorantes e o preço total do produto consultado. Logo abaixo é exibido um quadro com a cor, nesse caso uma tonalidade de amarelo. Finalmente, na parte inferior da janela é exibida a fórmula com os colorantes e quantidades necessárias para a produção dessa cor e os seus respectivos preços, que somados equivalem ao preço dos colorantes.

Vale salientar que o quadro que exibe a cor somente será exibido quando houver no banco de dados do sistema tintométrico do fornecedor o valor RGB da cor consultada. Há várias opções de cores nesses sistemas tintométricos que não dispõe dessa informação e nesses casos esse quadro será omitido.

A Figura 25 ilustra a consulta de preços dos produtos do sistema Servcor.

Figura 25 – Consulta de preços dos produtos do sistema Servcor

Consultas ▾		Cadastros ▾		Importação ▾		MARCIO BARBETTA MORETTO		Sair
Coleção:	Produto:	Nome da cor:	Código da cor:					
Servcor 2	ACRILICO FOSCO PRE	Alice Springs	2734T					
Embalagem:			Consultar					
Galão								
Preço da base						43,20		
Preço dos Colorantes						4,54		
Total						47,74		
Colorante			Quantidade			Preço		
D			00Y39.5			3,43		
AXX			00Y10.0			1,10		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar que para este fornecedor não é necessário informar o filtro *Etiqueta*, pois ele é requerido exclusivamente para o sistema Selfcolor. Além disso, a janela de consulta de preços do sistema Servcor se diferencia principalmente pela maneira como são mostradas as quantidades dos colorantes, que foi preservada conforme a aplicação original. Outra diferença que pode ser notada ao comparar as janelas de consulta de preços do Sistema Tintométrico Integrado é a diferente nomenclatura dos produtos e embalagens. Essa nomenclatura também foi preservada conforme as aplicações originais.

A Figura 26 mostra a tela de consulta de preços dos produtos do sistema Lukscolor System.

Figura 26 – Consulta de preço dos produtos do sistema Lukscolor System

Consultas ▾				Cadastros ▾		Importação ▾		MARCIO BARBETTA MORETTO		Sair		
Grupo:	Produto:	Nome da cor:	Código da cor:									
Lukscolor	Acrílico Premium Fosco	Shangai	LKS0011									
Embalagem:												
Quarto 0.81 L												
			Consultar									
Preço da base								20,30				
Preço dos Colorantes								4,21				
Total								24,51				
Colorante				Quantidade				Preço				
CLS110				126,60				2,98				
CLS103				52,00				1,11				
CLS114				7,00				0,12				
			Personalizar									

Fonte: Elaborado pelo autor.

Enquanto os sistemas Selfcolor e Servcor exibem apenas a descrição da embalagem como, por exemplo, Galão, o Lukscolor System exhibe a descrição e o conteúdo da embalagem, ou seja, Galão 3,24 L. Para os produtos é ainda mais importante manter fidelidade à nomenclatura utilizada pelas aplicações originais, porque mesmo produtos similares podem ter nomes comerciais diferentes definidos pelos fabricantes.

Além disso, pode-se notar que na Figura 27 foi exibido o botão *Personalizar* no canto inferior esquerdo da janela. Esse botão é exibido somente quando são consultadas as menores embalagens de cada fabricante e direciona o usuário para a janela de cadastro de fórmulas personalizadas, onde a fórmula da cor pode ser editada e essa nova combinação pode ser persistida como uma fórmula personalizada.

A Figura 27 mostra a tela de cadastro de fórmulas personalizadas.

Figura 27 – Tela de cadastro de fórmulas personalizadas

Nome da cor de origem:	Código da cor de origem:
Shangai	LKS0011
Nome da cor:	Código da cor:
Shangai Personalizado	MBM0006
Colorante 1:	Quantidade 1:
CLS110	180,60
Colorante 2:	Quantidade 2:
CLS103	60,10
Colorante 3:	Quantidade 3:
CLS114	9,20
Colorante 4:	Quantidade 4:
Colorante 5:	Quantidade 5:
<input type="button" value="Salvar"/>	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os campos, exceto Nome da cor e Código da cor são preenchidos automaticamente pelo sistema com base na cor de origem que foi previamente consultada. A edição dos campos Nome da cor de origem e Código da cor de origem é desabilitada, porém todos os demais podem ser editados pelo usuário para que possa ser gerada uma nova cor a partir de uma nova combinação de colorantes e suas respectivas quantidades.

Os dados informados pelo usuário passam por uma série de validações para evitar que sejam persistidas fórmulas com informações incoerentes, tais como colorantes sem quantidades ou vice-versa. Além disso, o preenchimento dos campos Nome da cor, Código da cor, Colorante 1 e Quantidade 1 é obrigatório.

Após salvar a fórmula personalizada o usuário é direcionado para a janela de consulta de preços e o preço dessa fórmula pode ser consultado conforme ilustra a Figura 28.

Figura 28 – Consulta de preços de fórmulas personalizadas

Consultas ▾ Cadastros ▾ Importação ▾				MARCIO BARBETTA MORETTO	Sair
Grupo:	Produto:	Nome da cor:	Código da cor:		
Personalizadas	Acrílico Premium Fosco	Shangai Personalizado	MBM0006		
Embalagem:	<input type="button" value="Consultar"/>				
Quarto 0.81 L					
Preço da base				20,30	
Preço dos Colorantes				5,69	
Total				25,99	
Colorante	Quantidade	Preço			
CLS110	180,60	4,25			
CLS103	60,10	1,28			
CLS114	9,20	0,15			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao comparar a Figura 28 com a Figura 26, pode-se notar que em função do aumento nas quantidades dos colorantes houve também um acréscimo no preço. Além disso, nota-se que não foi exibido o quadro que exibe a cor. Isso ocorre porque uma vez alterada a fórmula da cor de origem o resultado será uma cor diferente, por isso seria um equívoco exibir a cor de acordo com o valor RGB da cor original.

Para acesso ao cadastro de usuários, deve ser acessado o submenu `Cadastros` conforme a Figura 29.

Figura 29 – Submenu Cadastros

Consultas ▾ Cadastros ▾ Importação ▾			MARCIO BARBETTA MORETTO	Sair
<input type="button" value="Usuários"/>				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao selecionar `Usuários` é exibida uma grade com os códigos e os nomes de todos os usuários cadastrados. À direita dos nomes, são exibidos botões que permitem visualizar, editar ou excluir os cadastros e abaixo o botão `Cadastrar novo usuário`, conforme a Figura 30.

Figura 30 – Grade de usuários cadastrados

Codigo	Nome	
1	MARCIO BARBETTA MORETTO	  
2	DILMA DA SILVA	  
3	ALEXANDER ROBERTO VALDAMERI	  

[Cadastrar novo usuário](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao clicar no botão `Cadastrar novo usuário` é exibida a tela de cadastro de novos usuários, conforme a Figura 31.

Figura 31 – Tela de cadastro de novos usuários

Cadastrar novo usuário

Ativo

Tipo:

Nome:

CPF:

Login:

Senha:

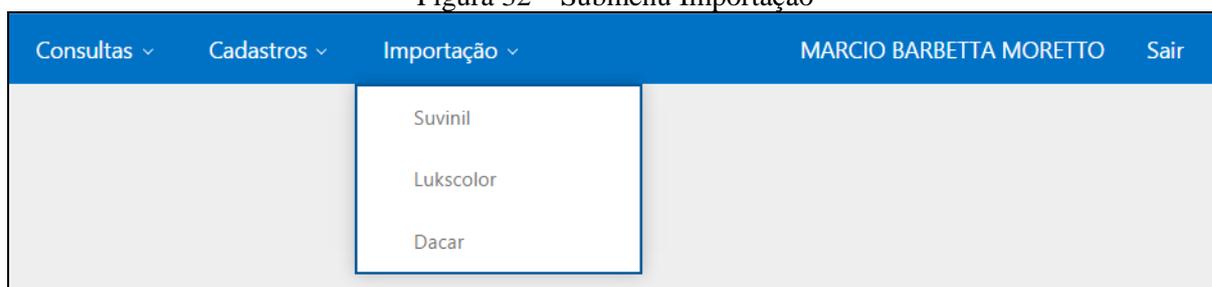
Repita a senha:

[Salvar](#) [Limpar](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cadastro de usuários é simples e contempla apenas os campos necessários para identificar o usuário e controlar o acesso às funcionalidades do sistema conforme as restrições estabelecidas através do diagrama de casos de uso. A Figura 32 exibe o submenu Importação.

Figura 32 – Submenu Importação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme o fornecedor selecionado, são executadas as rotinas responsáveis pela importação das bases de dados dos de cada um desses sistemas tintométricos para a base de dados utilizada pelo Sistema Tintométrico Integrado. Durante o processo de importação é exibido um *loading* indicando que a operação está em andamento.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou a criação de uma ferramenta que permite calcular o preço de venda das tintas produzidas pelos sistemas tintométricos Selfcolor, Lukscolor System e Servcor. A sua aplicação na empresa Construcolor Comércio de Tintas Ltda. elimina a necessidade de replicação manual dos preços dos componentes necessários para a produção dessas tintas, que antes precisavam ser copiados do sistema de automação comercial para cada um desses sistemas tintométricos.

Comparando o sistema desenvolvido neste trabalho com os trabalhos correlatos da Subseção 2.4 (GwERP e CISSPoder), tem-se algumas funcionalidades apresentadas no Quadro 6, as quais podem ser citadas afim de destacar as similaridades entre os mesmos.

Quadro 6 – Comparativo com trabalhos correlatos

Funcionalidades	GwERP	CISSPoder	Este trabalho
Integração com o sistema Selfcolor (Suvinil)	Sim	Sim	Sim
Integração com o sistema Lukscolor System (Lukscolor)	Não	Não	Sim
Integração com o sistema Servcor (Dacar)	Não	Não	Sim
Integração com o sistema Language of Colors (Coral)	Não	Sim	Não

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através do quadro acima é possível verificar que este trabalho contempla a integração com a maior quantidade de sistemas tintométricos. Entretanto, cabe salientar que o GwERP e

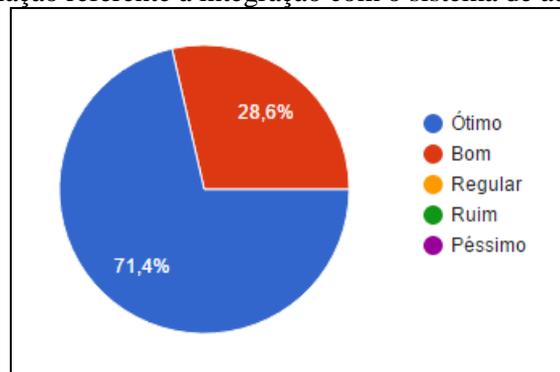
o CISSPoder são sistemas muito mais amplos, com outras funcionalidades desenvolvidas para atender as necessidades dos seus clientes.

Ainda com relação ao Quadro 6, pode-se verificar que este trabalho ainda não oferece integração com o sistema Language of Colors, da Coral. Porém, a implementação desse recurso, bem como a integração com sistemas tintométricos de outros fornecedores está sendo considerada.

O sistema desenvolvido foi implantado na empresa Construcolor e para avaliar a satisfação dos usuários foi elaborada uma pesquisa qualitativa, cujo resultado completo consta no Apêndice C. A elaboração das questões enfatizou verificar a avaliação dos usuários em relação a aspectos ligados aos objetivos desse trabalho.

Conforme os resultados da pesquisa, o sistema foi considerado bom ou ótimo por todos os usuários, tendo sido considerado ótimo por mais de dois terços dos entrevistados em todos os quesitos. Dentre os critérios avaliados, cabe ressaltar a integração com o sistema de automação comercial da empresa. A Figura 33 demonstra o resultado da avaliação dos usuários para este quesito.

Figura 33 – Avaliação referente à integração com o sistema de automação comercial



Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale salientar que outros aspectos, como a possibilidade de acessar o sistema através de um *browser* e a facilidade de uso e treinamento de novos usuários, tiveram avaliações ainda mais positivas. A pesquisa também contou uma questão descritiva opcional para inserção de comentários ou sugestões. Através dessa questão, muitos entrevistados fizeram contribuições interessantes para o aperfeiçoamento desse sistema e para suas futuras extensões.

4 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido teve como objetivo principal o desenvolvimento de uma aplicação que permite consultar os preços dos produtos dos sistemas tintométricos Selfcolor, Lukscolor System e Servcor. Para tanto, são obtidas a partir das bases de dados desses sistemas as combinações de componentes empregados nos seus produtos, enquanto que os preços desses componentes são obtidos a partir da base de dados do sistema de automação comercial da empresa.

A solução apresentada integra as informações dos três sistemas tintométricos envolvidos e do sistema de automação comercial, substitui os sistemas tintométricos utilizados no setor de vendas da empresa, evita a replicação manual de informações e facilita o treinamento de novos usuários, atendendo assim aos objetivos propostos. Os resultados obtidos através da pesquisa revelaram que o sistema é considerado ótimo pela maioria dos usuários em todos os aspectos avaliados.

Apesar da avaliação positiva realizada pelos usuários, cabe a empresa o maior benefício desse projeto. Ao evitar a replicação manual de informações do seu sistema de automação comercial para os sistemas tintométricos, a empresa está poupando tempo e garantindo que não haja divergência de valores entre esses sistemas.

A opção pelo desenvolvimento dessa aplicação para plataforma *web* e as ferramentas utilizadas para o seu desenvolvimento mostraram-se adequadas. Especialmente em relação a escolha da plataforma, vale salientar que a facilidade de acessar o Sistema Tintométrico Integrado a partir de um *browser* foi muito bem avaliada pelos usuários.

Diante dos resultados obtidos, é possível afirmar que o sistema desenvolvido, além de atender os objetivos, está em sintonia com o atual cenário econômico e tecnológico, visto que ao possibilitar a integração entre sistemas diferentes e evitar a replicação manual de informações está gerando produtividade para a empresa. O processo de desenvolvimento proporcionou ao autor a oportunidade de ampliar os seus conhecimentos relacionados ao tema sistemas tintométricos, além de adquirir novas habilidades e aprimorar os conhecimentos obtidos no curso de graduação.

4.1 EXTENSÕES

A comunicação entre o *front-end* e o *back-end* da aplicação ocorre através do protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP) e utiliza o padrão JavaScript Object Notation (JSON) para serialização dos dados. Assim, sem qualquer adaptação, o *back-end* pode ser

consumido por outras aplicações na forma de um *web service*. Para tanto, seria necessário elaborar uma documentação descrevendo os métodos aceitos e os parâmetros utilizados pelo Sistema Tintométrico Integrado para que outras aplicações pudessem acessar as suas funcionalidades.

A forma como o sistema foi construído também permite que ele seja adaptado e integrado a outros sistemas de automação comercial. Apesar de utilizar o banco de dados MySQL, é possível inclusive adaptar o Sistema Tintométrico Integrado para interagir com sistemas de automação comercial que utilizem outros SGBDs. Além das possibilidades de integração com outros sistemas de automação comercial, uma evolução natural desse trabalho seria a integração com sistemas tintométricos de outros fabricantes.

REFERÊNCIAS

- ABRAFATI - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas. **O setor de tintas no Brasil**. [São Paulo], 2015. Disponível em: <<http://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>>. Acesso em: 10 set. 2015.
- CISS. **Integração Máquina de Tintas**. [S.l.], [2015?]. Disponível em: <<http://www.ciss.com.br/cisspoder/software-para-lojas-de-materiais-de-construcao/modulos/vendas/integracao-maquina-de-tintas>>. Acesso em: 13 set. 2015.
- CONTROPLAN. **Características do GwERP**. [S.l.] , 2015. Disponível em: <<http://www.controplan.com.br/erp/control-tintometrico.htm>>. Acesso em: 13 set. 2015.
- DANRESA. **Manual de Integração Suvinil Selfcolor Net Connector BASF**. [S.l.], Agosto, 2010.
- FERREIRA, D. **Máquinas tintométricas: benefícios para o setor e para a sustentabilidade**. [São Paulo], 2015.. Disponível em: <<http://www.abrafati.com.br/noticias-e-artigos/artigos/maquinas-tintometricas-beneficios-para-o-setor-e-para-a-sustentabilidade/>>. Acesso em: 10 set. 2015.
- _____. **O mercado de tintas no Brasil e suas perspectivas**. [São Paulo], 2013. Disponível em: <<http://www.abrafati.com.br/noticias-e-artigos/o-mercado-de-tintas-no-brasil-e-suas-perspectivas/>>. Acesso em: 10 set. 2015.
- LIRA, Alan A. **Sistema de informação para formação de preços e controle de estoque aplicado a empresas de esquadrias de alumínio, utilizando raciocínio baseado em casos**. 2002. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2002.
- O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. **Administração de sistemas de informação**. 15. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. Tradução Rodrigo Dubal. Revisão Armando Dal Colletto.
- ORACLE. **MySQL 5.7 Reference Manual - Alternative Storage Engines - The FEDERATED Storage Engine**. [S.l.], 2016. Disponível em <<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/federated-storage-engine.html>>. Acesso em: 30 out. 2016.
- ROMANO, Regiane R. **Os impactos do uso de tecnologia da informação e da identificação e captura automática de dados nos processos operacionais do varejo**. 2011. 287f. Tese (Doutorado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2011. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/8895/Tese%20Regiane%20Relva%20Romano%20-%20Versao%20Final%20Entregue.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 12 set. 2015.
- SANTOS, Sérgio L. **Tecnologia da informação na competitividade e gestão de lojas de departamentos de vestuário e moda**. 2006. 150f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-14122006-110606/pt-br.php>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- SILVA, Jony I. **Sistema de cálculo de preço de vendas para padaria**. 2014. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.
- TINTAS E VERNIZES. **CPS Color comemora 20 anos no Brasil**. [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://www.tintasevernizes.com.br/interna?noticia=472>>. Acesso em: 13 set. 2015.

WEHBE, D. C. **Como montar um serviço de automação comercial**. [S.l.], [2015?]. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-servi%C3%A7o-de-automa%C3%A7%C3%A3o-comercial>>. Acesso em: 12 set. 2015.

ZAPAROLLI, D. **Sistema tintométrico - preço e despreparo dos lojistas dificultam crescimento das vendas**. [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/pquimica/12472/sistema-tintometrico-preco-e-despreparo-dos-lojistas-dificultam-crescimento-das-vendas/>>. Acesso em: 13 set. 2015.

APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

Este Apêndice apresenta a descrição dos casos de uso conforme previstos na seção 3.2.2.

UC01 Efetuar Login

Permite restringir o acesso ao sistema aos usuários previamente cadastrados através da validação do seu *login* e senha. Além disso, restringe aos usuários do tipo administrador o acesso ao cadastro de usuários e a importação das bases de dados dos fornecedores.

UC02 Alterar senha

Permite ao usuário alterar a sua senha de *login*. Para tanto, o usuário deverá inserir o seu *login*, a senha atual e informar duas vezes a nova senha. O *login* e a senha atual serão validados no banco de dados. A nova senha deverá ser digitada e repetida sem que haja divergência entre esses campos e deverá ter no mínimo quatro caracteres.

UC03 Manter cadastro de usuários

Permite ao usuário do tipo administrador cadastrar novos usuários, consultar e atualizar as informações dos cadastros de usuários existentes.

UC04 Calcular preço

Permite ao usuário obter o preço de venda das tintas produzidas pelos sistemas tintométricos Selfcolor (Suvinil), Lukscolor System (Lukscolor) e Servcor (Dacar).

Condições

Pré-condição: O usuário deve estar logado no sistema.

Pré-condição: As bases de dados dos sistemas tintométricos Selfcolor, Lukscolor System e Servcor devem ter sido importadas.

Pré-condição: O usuário deve selecionar todos os filtros necessários para realizar a consulta de preços.

Pós-condição: O sistema deve retornar o preço consultado de acordo com os filtros selecionados pelo usuário.

Cenário

Calcular preço {Principal}

1. O sistema apresenta a janela de consulta de preços.
2. O usuário seleciona os filtros e clica no botão "Consultar".
3. O sistema calcula o preço conforme os filtros selecionados pelo usuário.
4. O sistema exibe o preço (preço da base, dos colorantes e preço total), a cor (se o RGB da cor estiver disponível) e uma tabela com os colorantes, suas quantidades e seus respectivos preços.

UC05 Cadastrar fórmulas personalizadas

Permite ao usuário cadastrar fórmulas personalizadas.

Condições

Pré-condição: O usuário deve realizar previamente uma consulta de preços.

Pré-condição: O usuário deve informar dados válidos para realizar o cadastro da fórmula personalizada.

Pós-condição: O sistema deve exibir mensagem caso o usuário informe dados inválidos, tais como valores literais em campos que exigem valores numéricos.

Pós-condição: O sistema deve persistir o cadastro da fórmula personalizada de acordo com os dados informados pelo usuário.

Pós-condição: O sistema deve exibir mensagem informando que o cadastro foi realizado e direcionar o usuário para a janela de consulta de preços.

Cenários

Cadastrar fórmulas personalizadas {Principal}

1. O sistema exibe a janela de cadastro preenchida com os dados da fórmula previamente consultada
2. O usuário edita a fórmula e clica no botão "Salvar".
3. O sistema valida os dados informados pelo usuário.
4. O sistema persiste a fórmula no banco de dados e exibe mensagem de sucesso.

Dados inválidos {Exceção}

No passo 3, caso o usuário tenha inserido dados inválidos, o sistema apresenta mensagem indicando os campos que devem ser corrigidos. Ao ser fechada a mensagem, o sistema exibe novamente a janela de cadastro para que sejam feitas as correções necessárias.

UC06 Importar fórmulas do Sistema Selfcolor

Permite ao usuário do tipo administrador importar da base de dados do sistema Selfcolor as informações necessárias para que possa ser efetuado o cálculo dos preços dos seus produtos através do Sistema Tintométrico Integrado.

UC07 Importar fórmulas do Sistema Lukscolor System

Permite ao usuário do tipo administrador importar da base de dados do sistema Lukscolor System as informações necessárias para que possa ser efetuado o cálculo dos preços dos seus produtos através do Sistema Tintométrico Integrado.

UC08 Importar fórmulas do Sistema Servcor

Permite ao usuário do tipo administrador importar da base de dados do sistema Servcor as informações necessárias para que possa ser efetuado o cálculo dos preços dos seus produtos através do Sistema Tintométrico Integrado.

APÊNDICE B – Dicionário de Dados

Este Apêndice apresenta através dos quadros numerados de 7 a 12 o dicionário de dados das entidades do banco de dados do Sistema Tintométrico Integrado, apresentadas na Subseção 3.2.5 deste trabalho. Os tipos de dados utilizados neste apêndice são:

- a) `int`: armazena números inteiros de tamanho normal;
- b) `tinyint`: armazena números inteiros de tamanho muito pequeno;
- c) `varchar`: armazena strings de tamanho variável;
- d) `char`: armazena strings de tamanho fixo;
- e) `decimal`: armazena números de ponto flutuante;
- f) `date`: armazena datas.

Quadro 7 – Tabela `usuarios`

usuarios – Armazena os usuários.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
<code>cod_usuario</code>	Código do usuário	<code>int (4)</code>
<code>ativo</code>	Situação (1 para ativo ou 0 para inativo)	<code>tinyint (1)</code>
<code>tipo</code>	Tipo (1 para administrador ou 2 para usuário)	<code>char (1)</code>
<code>nome</code>	Nome do usuário	<code>varchar (50)</code>
<code>cpf</code>	CPF	<code>varchar (11)</code>
<code>login</code>	Login	<code>varchar (10)</code>
<code>senha</code>	Senha	<code>varchar (50)</code>

Quadro 8 – Tabela `fornecedores`

fornecedores – Armazena os fornecedores.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
<code>cod_fornecedor</code>	Código do fornecedor	<code>int (2)</code>
<code>nome</code>	Nome do fornecedor	<code>varchar (20)</code>

Quadro 9 – Tabela `bases`

bases – Armazena as bases.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
<code>cod_fornecedor</code>	Código do fornecedor	<code>int (2)</code>
<code>cod_produto</code>	Código do produto	<code>int (4)</code>
<code>cod_base</code>	Código da base	<code>int (2)</code>
<code>cod_embalagem</code>	Código da embalagem	<code>int (2)</code>
<code>integracao</code>	Código do componente no sistema de automação comercial	<code>varchar (15)</code>

Quadro 10 – Tabela colorantes

colorantes – Armazena os colorantes.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_fornecedor	Código do fornecedor	int (2)
cod_colorante	Código do colorante	int (6)
integracao	Código do componente no sistema de automação comercial	varchar (15)

Quadro 11 – Tabela formulas

formulas – Armazena as fórmulas personalizadas.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_formula	Código da fórmula personalizada	int (4)
cod_fornecedor	Código do fornecedor	int (2)
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código da base	int (2)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
cod_cor	Código da cor	varchar (50)
nome_cor	Nome da cor	varchar (50)
cod_grupo_origem	Código do grupo de origem	int (4)
cod_formula_origem	Código da fórmula de origem	int (8)
cod_cor_origem	Código da cor de origem	varchar (50)
nome_cor_origem	Nome da cor de origem	varchar (50)
etiqueta	Código da etiqueta da base	char (1)
atualizacao	Data de atualização do registro	date
cod_usuario	Código do usuário	int (4)

Quadro 12 – Tabela formulas_colorantes

formulas_colorantes – Armazena os colorantes das fórmulas personalizadas e as suas respectivas quantidades.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_formula	Código da fórmula personalizada	int (4)
cod_fornecedor	Código do fornecedor	int (2)
cod_colorante	Código do colorante	int (2)
Qtd	Quantidade	decimal (6, 2)

Em seguida é apresentado através dos quadros numerados de 13 a 20 o dicionário de dados das entidades geradas a partir da importação da base de dados do sistema Selfcolor.

Quadro 13 – Tabela tweb_grupos

tweb_grupos – Armazena os grupos.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_grupo	Código do grupo	int (2)
des_grupo	Descrição do grupo	varchar (30)
Situação	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
ordenacao	Número para ordenação das opções na caixa de combinação de grupos	int (3)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 14 – Tabela tweb_produtos

tweb_produtos – Armazena os produtos.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_produto	Código do produto	int (4)
des_produto	Descrição do produto	varchar (50)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
ordenacao	Número para ordenação das opções na caixa de combinação de produtos	int (3)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 15 – Tabela tweb_tipos_bases

tweb_tipos_bases – Armazena os tipos de bases.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_base	Código do tipo de base	int (2)
des_base	Descrição do tipo de base	varchar (7)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 16 - Tabela tweb_embalagens

tweb_embalagens – Armazena as embalagens.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
des_embalagem	Descrição da embalagem	varchar (10)
Volume	Volume da embalagem em litros	decimal (8,6)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 17 – Tabela tweb_bases

tweb_bases – Armazena as bases.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código do tipo de base	int (2)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
descricao	Descrição da base	varchar (7)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 18 – Tabela tweb_colorantes

tweb_colorantes – Armazena os colorantes.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colorante,	Código do colorante	int (2)
sigla_colorante	Sigla do colorante	varchar (2)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 19 – Tabela tweb_cores

tweb_cores – Armazena as cores.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_grupo	Código do grupo	int (2)
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código do tipo de base	int (2)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
cod_cor	Código da cor	int (6)
nom_cor	Nome da cor	varchar (50)
des_cor	Descrição da cor	varchar (50)
situacao	Situação (A para ativo ou I para inativo)	char (1)
ordenacao	Número para ordenação das opções na caixa de combinação de cores	int (6)
rgb	Valor hexadecimal de R, G e B para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	varchar (6)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Quadro 20 – Tabela tweb_cores_colorantes

tweb_cores_colorantes – Armazena os colorantes das cores e suas respectivas quantidades.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_grupo	Código do grupo	int (2)
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código do tipo de base	int (2)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
cod_cor	Código da cor	int (6)
cod_colorante	Código do colorante	int (2)
Qtde	Quantidade	decimal (6,2)
atualizacao	Data de atualização do registro	date

Os quadros numerados de 21 a 27 apresentam o dicionário de dados das entidades provenientes da importação da base de dados do sistema Lukscolor System.

Quadro 21 – Tabela tblcolecacao

tblcolecacao – Armazena as coleções.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colecacao	Código da coleção	int (1)
nome_colecacao	Nome da coleção	varchar (15)

Quadro 22 – Tabela tblproduto

tblproduto – Armazena os produtos.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_produto	Código do produto	int (2)
nome_produto	Nome do produto	varchar (30)
nome_imagem	Nome do arquivo que contém a imagem de uma embalagem do produto	varchar (30)
nome_inftecnicas	Nome do arquivo que contém informações técnicas relativas ao produto	varchar (30)

Quadro 23 – Tabela tblbase

tblbase – Armazena as bases.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_base	Código da base	int (2)
nome_base	Nome da base	varchar (20)

Quadro 24 – Tabela tblembalagem

tblembalagem – Armazena as embalagens.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
nome_embalagem	Nome da embalagem	varchar (20)
tamanho_embalagem	Volume da embalagem em litros	decimal (4,2)

Quadro 25 – Tabela tblcorante

tblcorante – Armazena os colorantes.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_corante	Código do colorante	int (2)
snome_corante	Nome do colorante	varchar (6)
fname_corante	Nome do colorante	varchar (6)
preco_corante	Preço de custo do colorante	decimal (5, 2)
margem_corante	Margem de mark-up aplicada sobre o preço de custo do colorante	decimal (5, 2)
cor_coranter	Valor numérico de R para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
cor_coranteg	Valor numérico de G para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
cor_coranteb	Valor numérico de B para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)

Quadro 26 – Tabela tblformula

tblformula – Armazena as fórmulas.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_formula	Código da fórmula	int (6)
cod_colecao	Código da coleção	int (1)
cod_produto	Código do produto	int (2)
cod_base	Código da base	int (2)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
cod_cor	Código da cor	varchar (8)
nome_cor	Nome da cor	varchar (20)
cor_formular	Valor numérico de R para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
cor_formulag	Valor numérico de G para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
cor_formulab	Valor numérico de B para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
pesquisa_cor	Indica se a cor é exibida em pesquisas	int (1)
nao_disponivel	Indica se a cor não está disponível	int (1)
x_02	Valor numérico de X para reprodução da cor através do sistema de cores CIE	decimal (4, 2)
y_02	Valor numérico de Y para reprodução da cor através do sistema de cores CIE	decimal (4, 2)
z_02	Valor numérico de Z para reprodução da cor através do sistema de cores CIE	decimal (4, 2)

Quadro 27 – Tabela tblrelformulacorante

tblrelformulacorante – Armazena os colorantes das fórmulas e suas respectivas quantidades.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_formula	Código da fórmula	int (6)
cod_corante	Código do colorante	int (2)
qtd_corante	Quantidade	decimal (5, 2)

Através dos quadros numerados de 28 a 36 é apresentado o dicionário de dados das entidades criadas a partir da importação da base de dados do sistema Servcor.

Quadro 28 – Tabela colecoes

colecoes – Armazena as coleções.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colecao	Código da coleção	int (4)
nome_colecao	Nome da coleção	varchar (10)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 29 – Tabela produtos

produtos – Armazena os produtos.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_produto	Código do produto	int (4)
nome_produto	Nome do produto	varchar (30)
tipo_produto	Tipo do produto	char (1)
cod_grupo_produto	Código do grupo do produto	int (1)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 30 – Tabela bases

bases – Armazena as bases.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_base	Código da base	int (1)
nome_base	Nome da base	char (1)
tipo_base	Tipo da base	char (1)
exibir_aviso	Indicador de exibição de aviso (S para sim ou N para não)	char (1)
msg_aviso	Mensagem de aviso	char (1)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 31 – Tabela embalagens

embalagens – Armazena as embalagens.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
descricao_embalagem	Descrição da embalagem	varchar (10)
Capacidade	Volume da embalagem em mililitros	int (5)
exibir_aviso	Indicador de exibição de aviso (S para sim ou N para não)	char (1)
msg_aviso	Mensagem de aviso	char (1)

Quadro 32 – Tabela produtos bases embalagens

produtos_bases_embalagens – Armazena as combinações entre produtos, bases e embalagens.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código da base	int (1)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
flag_ativo	Situação (S para ativo ou N para inativo)	char (1)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 33 – Tabela corantes

corantes – Armazena os colorantes.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_corante	Código do colorante	int (6)
nome_corante	Nome do colorante	varchar (3)
descricao_corante	Descrição do colorante	varchar (20)
volume_embalagem	Volume da embalagem em mililitros	int (3)
estoque_atual_canister	Volume abastecido na dispensadora em mililitros	decimal (8, 4)
r	Valor numérico de R para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
g	Valor numérico de G para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
b	Valor numérico de B para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 34 – Tabela cores

cores – Armazena opções de cores.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colecao	Código da coleção	int (4)
cod_cor	Código da fórmula	int (4)
Tipo	Tipo da fórmula	char (1)
cod_cor_usuario	Código da cor	varchar (15)
nome_cor	Nome da cor	varchar (40)
r	Valor numérico de R para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
g	Valor numérico de G para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
b	Valor numérico de B para reprodução da cor através do sistema de cores RGB	int (3)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 35 – Tabela formulas

formulas – Armazena as fórmulas.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colecao	Código da coleção	int (4)
cod_cor	Código da fórmula	int (4)
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código da base	int (1)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

Quadro 36 – Tabela formulas corantes

formulas_corantes – Armazena os colorantes das fórmulas e suas respectivas quantidades.		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO/TAMANHO
cod_colecao	Código da coleção	int (4)
cod_cor	Código da fórmula	int (4)
cod_produto	Código do produto	int (4)
cod_base	Código da base	int (1)
cod_embalagem	Código da embalagem	int (2)
cod_corante	Código do colorante	int (6)
quantidade_oncas	Quantidade de colorante em onças	varchar (7)
quantidade_corante	Quantidade de colorante em unidades correspondentes a 1/48 onças	decimal (5, 1)
quantidade_mls_double	Quantidade de colorante em mililitros	decimal (7, 3)
flag_excluido	Indicador de exclusão (S para sim ou N para não)	char (1)

APÊNDICE C – Resultado da pesquisa qualitativa

Este apêndice apresenta a pesquisa qualitativa aplicada aos usuários do Sistema Tintométrico Integrado. As questões foram respondidas por vinte e oito usuários entre os dias 31/10/2016 e 05/11/2016. A amostra contempla usuários diretos dos sistemas tintométricos Selfcolor, Servcor e Lukscolor System e, conseqüentemente, do Sistema Tintométrico Integrado. Esses usuários exercem três diferentes funções e estão alocados nas sete filias em que a Construcolor conta com máquinas tintométricas, nos municípios de Blumenau, Indaial, Timbó e Pomerode.

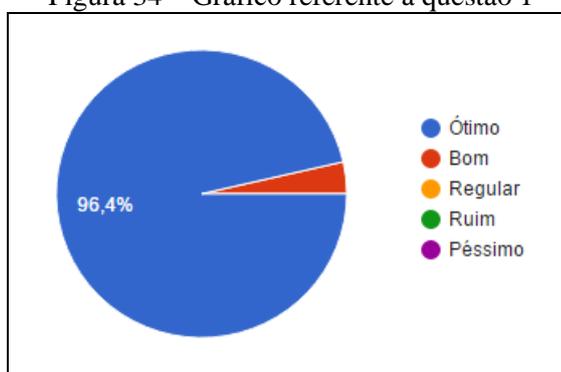
Para viabilizar a coleta das respostas e facilitar a tratamento dos dados, a pesquisa foi aplicada através da ferramenta Google Forms. Os quadros numerados de 37 a 43 demonstram as questões objetivas aplicadas, as alternativas disponíveis, o resultado quantitativo obtido para cada alternativa e o percentual correspondente. Após cada um dos quadros, são apresentados através das figuras numeradas de 34 a 40 os gráficos referentes a cada questão.

Quadro 37 – Questão 1

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Como você avalia o sistema em relação à sua disponibilidade, possibilidade de acessá-lo a partir de qualquer estação de trabalho conectada a rede da empresa através de um navegador de internet, tornando desnecessário instalar os três sistemas tintométricos que foram integrados em cada uma dessas estações?	Ótimo	27	96,4
	Bom	1	3,6
	Regular	0	0
	Ruim	0	0
	Péssimo	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 – Gráfico referente à questão 1



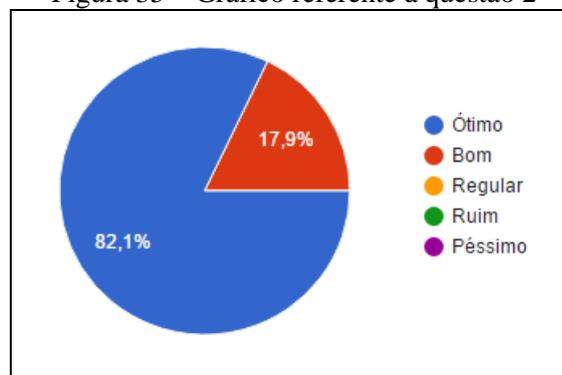
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 38 – Questão 2

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Em relação à facilidade de uso e de treinamento de novos usuários, considerando o fato de não haver mais interfaces diferentes para cada fornecedor, como você avalia o sistema?	Ótimo	23	82,1
	Bom	5	17,9
	Regular	0	0
	Ruim	0	0
	Péssimo	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35 – Gráfico referente à questão 2



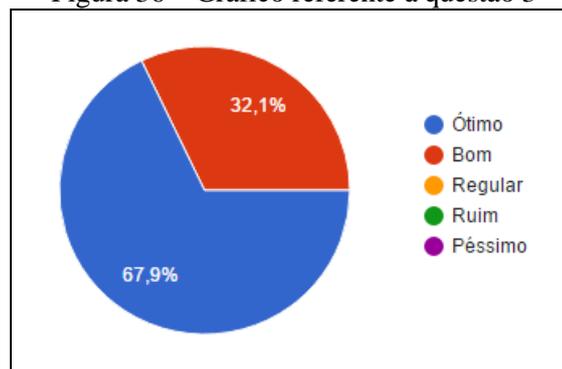
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 39 – Questão 3

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Qual é a sua opinião em relação à interface do sistema, sua organização e aspecto visual?	Ótimo	19	67,9
	Bom	9	32,1
	Regular	0	0
	Ruim	0	0
	Péssimo	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 36 – Gráfico referente à questão 3



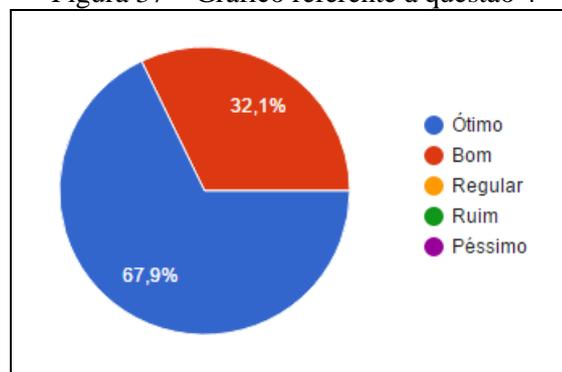
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 40 – Questão 4

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Em relação ao desempenho, velocidade das consultas, qual é a sua avaliação?	Ótimo	19	67,9
	Bom	9	32,1
	Regular	0	0
	Ruim	0	0
	Péssimo	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 37 – Gráfico referente à questão 4



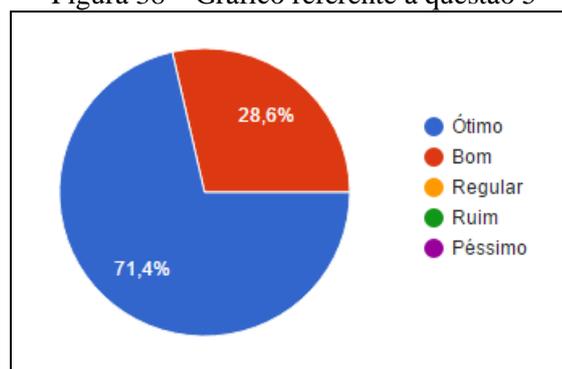
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 41 – Questão 5

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Quanto à integração com o sistema de automação comercial da empresa, que elimina a necessidade de replicação manual dos preços de todas as bases e colorantes para cada um dos três sistemas tintométricos que foram integrados, como você avalia o sistema?	Ótimo	20	71,4
	Bom	8	28,6
	Regular	0	0
	Ruim	0	0
	Péssimo	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 38 – Gráfico referente à questão 5



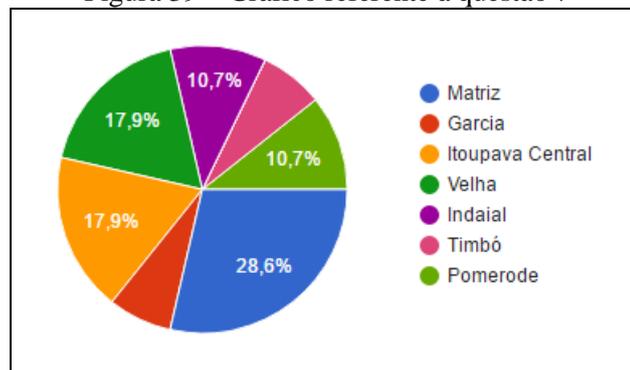
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 42 – Questão 7

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Em qual filial da Construcolor você trabalha?	Matriz	8	28,6
	Garcia	2	7,1
	Itoupava Central	5	17,9
	Velha	5	17,9
	Indaial	3	10,7
	Timbó	2	7,1
	Pomerode	3	10,7

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 39 – Gráfico referente à questão 7



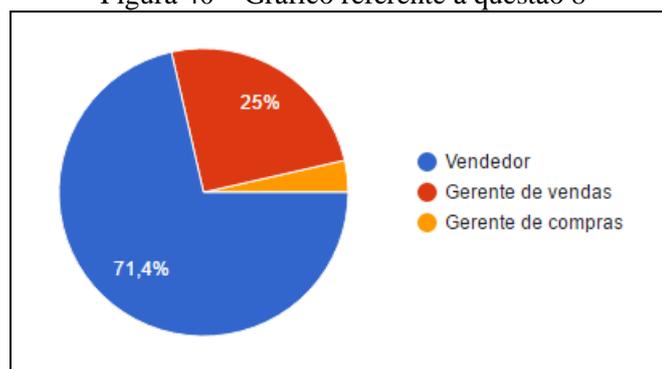
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 43 – Questão 8

Questão	Alternativa	Quantidade	Percentual
Qual é a função exercida por você?	Vendedor	20	71,4
	Gerente de Vendas	7	25
	Gerente de Compras	1	3,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 40 – Gráfico referente à questão 8



Fonte: Elaborado pelo autor.

A pesquisa contou também com uma questão subjetiva. Através dela, foi solicitado aos usuários que contribuíssem opcionalmente com comentários e sugestões. O Quadro 44 apresenta as respostas coletadas para essa questão.

Quadro 44 – Comentários e sugestões dos usuários

Fico muito bom esse sistema.
O sistema tintométrico integrado ficou ótimo, simples e eficaz.
NADA PARA APERFEIÇOAR, MUITO BOM.
A funcionalidade do sistema está sempre melhorando, cada vez facilitando mais a vida do vendedor e pessoal de apoio. Mas deixo uma sugestão, que existe uma forma de atender o cliente em sua residência com o sistema funcionando em mãos, com um celular ou tablet, o que já é um argumento que acredito ter sido levantado, mas que facilitaria muito mais a comodidade para o cliente e também para o vendedor. Digo isto pois na região de Ascurra, Apiúna, e cidades vizinhas, que não temos lojas, acontecem bastante visitas nossas, e com certeza poderíamos abrir o leque de clientes cada vez mais.
por que não fizeram isso antes?
<ul style="list-style-type: none"> * Interface do sistema poderá ser apresentada com ícones, filtrando respectivamente por fabricante, linha de produto e embalagem. Sistemas visuais são altamente explicativos, fazendo com que um novo usuário não precise dominar o sistema para utilizá-lo, evitando assim treinamento desnecessário e perda de tempo; * Posterior implantação de campo para identificação de base do produto, A B ou C; * Disponibilidade em formato de aplicativo para dispositivos portáteis, smartphones e tablets, oferecendo assim uma plataforma totalmente independente para que possa ser realizadas vendas externas, concretizando-as no ato da visita; * Utilizar base de dados in cloud computing, assim poderá ser acessado de qualquer lugar.
Sistemas que facilitam nosso dia a dia
Muito bom, será uma melhoria gigante para o grupo Construcolor.
Ótimo sistema, muito ágil.
Só faltou um campo mostrando a base (A, B, C...).
Poderia aparecer a base também não só o valor da mesma.
Falta constar em que base a cor será feita, não somente o preço da base
Irão facilitar e muito para o nosso trabalho no dia-dia. Parabéns ao idealizador.

Fonte: Elaborado pelo autor.