

CheckKäse: Sistema de controle e rastreamento do Käsekuchen de Panambi

Marina D. Piuvesan Rossatto¹, Everton Lutz²

¹Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet - Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi (IFFAR) – Panambi-RS – Brasil

²Professor Orientador – Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi (IFFAR) – Panambi-RS – Brasil

marina.2020006453@aluno.iffar.edu.br,
everton.lutz@iffarroupilha.edu.br,

Abstract. *This work presents the development of the CheckKäse system, a solution aimed at the management and traceability of Käsekuchen production in Panambi). The system was designed to guarantee product specifications, allowing detailed recording of each production, including information about bakeries and producers and generation of unique batch numbers. The implementation applied to the MVC architecture and the CodeIgniter framework involves organization and scalability, although it faced initial challenges due to lack of knowledge of these technologies and the complexity of the business model. As a result, CheckKäse provides efficient and safe production control, promoting the appreciation of Käsekuchen as a local cultural heritage. Future expansions include areas of compliance, document security and automatic notifications.*

Resumo. *O presente trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema CheckKäse, uma solução voltada para a gestão e rastreabilidade da produção do Käsekuchen de Panambi). O sistema foi projetado para garantir as especificações do produto, permitindo o registro detalhado de cada produção, incluindo informações sobre padarias e produtores e geração de números de lotes únicos. A implementação aplicada à arquitetura MVC e ao framework CodeIgniter, envolve a organização e a escalabilidade, embora tenha enfrentado desafios iniciais devido ao desconhecimento dessas tecnologias e à complexidade do modelo de negócio. Como resultado, o CheckKäse proporciona um controle eficiente e seguro de produção, promovendo a valorização do Käsekuchen enquanto patrimônio cultural local. As expansões futuras incluem áreas de segurança de documentos de conformidade e notificações automáticas.*

1. Introdução

O Käsekuchen, tradicionalmente conhecido como “bolo de queijo” ou “bolo de requeijão”, é um doce trazido a Panambi pelos primeiros imigrantes alemães. Mais do

que uma receita mantida ao longo das gerações, o *Käsekuchen* tornou-se um símbolo da herança cultural de Panambi e uma importante fonte de sustento econômico para os moradores locais. A crescente popularidade e demanda pelo produto tanto por moradores quanto por visitantes levanta preocupações sobre a manutenção de sua originalidade e qualidade.

A receita original, conhecida pelo recheio cremoso de queijo com leve sabor azedo, pode sofrer adaptações que podem comprometer sua essência tradicional. Nesse sentido, a implementação de medidas que garantam a autenticidade do *Käsekuchen* torna-se não apenas desejável, mas essencial para a manutenção da identidade cultural de Panambi.

O desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade é uma estratégia crucial para enfrentar estes desafios. Ao tornar claro o processo de produção, este sistema garante a qualidade dos ingredientes e aumenta a confiança dos consumidores. Além disso, a rastreabilidade é um dos requisitos indispensáveis para a obtenção do selo de Indicação Geográfica (IG), que reconhece e protege legalmente produtos cuja qualidade ou características dependem em grande parte do local de produção.

A conquista da IG para o *Käsekuchen* de Panambi trará muitos benefícios. Além de valorizar o produto e promover a cultura local, o selo IG evitará a concorrência desleal e a apropriação indébita da marca e garantirá que apenas os produtores que sigam os padrões estabelecidos utilizem o nome.

Porém, a implementação de um sistema de controle não está isenta de desafios. Para padarias locais, é importante considerar questões como a tecnologia apropriada e os custos associados ao gerenciamento do sistema.

A rastreabilidade de produtos alimentares, especialmente aqueles com valor cultural como o *Käsekuchen*, é uma demanda crescente em um mercado cada vez mais exigente. Consumidores buscam não apenas produtos de qualidade, mas também informações sobre sua origem, métodos de produção e impactos sociais e ambientais. Neste contexto, este trabalho não só ajuda a proteger e promover o patrimônio cultural, mas também promove práticas sustentáveis e éticas na produção alimentar.

Ao desenvolver um sistema que garanta a autenticidade de *Käsekuchen* e valorize o caráter local, esperamos impulsionar o desenvolvimento econômico da região, criar oportunidades para os residentes e estabelecer Panambi como um destino gastronômico diferenciado.

1.1 A Indicação Geográfica (IG) e sua Importância

A Indicação Geográfica (IG) é um mecanismo legal de proteção que reconhece e valoriza a origem geográfica de determinados produtos, assegurando sua qualidade, reputação e características específicas associadas a uma região (INPI, 2022). No contexto da produção do *Käsekuchen* em Panambi, a implementação de um sistema de rastreamento de lotes torna-se essencial para proteger e valorizar este produto tradicional, garantindo sua autenticidade e conformidade com os padrões estabelecidos

e pelas práticas históricas de produção.

No Brasil, são reconhecidos dois tipos principais de indicações geográficas: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). A IP é concedida a produtos que apresentem, qualidade ou características específicas relacionadas com a sua origem geográfica, sem necessidade de associar todos os elementos essenciais a essa origem geográfica. Já a DO está associada a produtos cuja qualidade ou características são baseadas exclusivamente no ambiente geográfico, incluindo fatores naturais e humanos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2018). No caso do *Käsekuchen* de Panambi, busca-se o reconhecimento da IG de denominação de origem, para preservar a autenticidade do produto e proteger a herança cultural alemã presente no município.

Segundo Carvalho et al. (2019), a concessão de uma Indicação Geográfica traz inúmeros benefícios para os produtores e consumidores. Para os produtores, permite agregar valor aos seus produtos, fortalecer a identidade regional e diferenciar-se no mercado competitivo. Além disso, a IG oferece proteção legal contra a concorrência desleal, evitando que produtores de outras regiões utilizem indevidamente o nome geográfico registrado. Para os consumidores, a IG garante a aquisição de produtos autênticos e de alta qualidade, produzidos conforme os padrões específicos de uma determinada região, aumentando a confiança e satisfação do cliente.

Medeiros (2015) enfatiza que a obtenção de uma Indicação Geográfica é um processo rigoroso que requer a comprovação da ligação entre o produto e o seu local de origem. É necessário demonstrar a reputação, qualidade e características distintivas associadas à região, o que geralmente envolve a participação ativa de associações de produtores locais, órgãos reguladores e instituições governamentais. Nesse contexto, a atuação de organizações como a Aprokas (Associação de Produtores de *Käsekuchen* de Panambi) torna-se fundamental para coordenar os esforços dos produtores na busca pela IG.

No âmbito econômico, as Indicações Geográficas são ferramentas importantes para o desenvolvimento regional, promovendo o turismo, impulsionando a economia local e preservando as tradições culturais e conhecimentos associados à produção do produto em questão (PELLIN, 2019). A IG do *Käsekuchen* de Panambi não só valorizaria o produto em si, mas também poderia atrair visitantes interessados na cultura e gastronomia local, fomentando outros setores econômicos da região.

1.2 A Aprokas (Associação de Produtores de Käsekuchen de Panambi)

A Associação Panambiense de Produtores de *Käsekuchen* (Aprokas) foi oficialmente constituída em 8 de outubro de 2020, fruto da iniciativa conjunta de seis produtores locais: Heda Wanda de Britto, Carla Simone Weidle, Marcos André Kurtz, Eloni da Silva Weirich, Rosvite Olweiler Oliveira e Tatiana Débora Rauber de Oliveira. A formação da Aprokas surgiu como uma resposta à necessidade de preservar e promover a tradição, a cultura gastronômica e o legado da receita original do *Käsekuchen*.

A motivação central para a criação da associação foi a possibilidade de, por meio da conquista de uma Indicação Geográfica (IG), assegurar a manutenção e valorização desse patrimônio cultural.

Os estudos preliminares para a obtenção da IG iniciaram-se em 2019, impulsionados

pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) de Panambi. Reconhecendo o potencial do *Käsekuchen* como um produto importante da região, a SDE incentivou a realização de pesquisas para avaliar a viabilidade da IG. O Instituto Federal Farroupilha (IFFar) Campus Panambi desempenhou um papel crucial nesse processo, executando, em colaboração com os produtores locais, um diagnóstico detalhado do potencial de IG da cidade. As pesquisas iniciais e os encontros entre a equipe executora e os produtores culminaram na identificação da necessidade de uma organização formal que coordenasse os esforços coletivos, resultando na fundação da Aprokas.

A Aprokas estabelece objetivos claros e abrangentes que visam não apenas a preservação da receita original do *Käsekuchen*, mas também o fortalecimento de toda a cadeia produtiva associada. Entre seus principais objetivos destacam-se:

A associação visa promover a cooperação entre produtores e padarias, criando colaboração que potencializam a qualidade e a competitividade do produto no mercado. Essa união facilita a troca de conhecimentos, recursos e práticas, beneficiando todos os envolvidos.

Mantendo-se fiel às técnicas e ingredientes tradicionais, a Aprokas enfatiza a importância de preservar a autenticidade do *Käsekuchen*. Isso envolve o uso do *kässchmier* original e a manutenção de métodos de produção transmitidos pelos antepassados alemães, garantindo que o produto permaneça um legítimo representante da cultura gastronômica de Panambi.

A associação reconhece a relevância da inovação e do aprimoramento contínuo. Ao incentivar pesquisas em parceria com instituições acadêmicas, como o IFFar, a Aprokas tem em vista melhorar processos produtivos.

Estabelecer padrões de qualidade e segurança alimentar é fundamental para garantir a excelência do *Käsekuchen*. A associação elabora diretrizes que orientam os produtores e padarias, assegurando a conformidade com as legislações vigentes e as expectativas dos consumidores.

No entanto, a Aprokas enfrenta desafios importantes em sua trajetória. A diversidade de produtores, cada um com suas particularidades e métodos, exige esforços consideráveis de padronização e harmonização de práticas. A implementação de um sistema de rastreabilidade, por exemplo, requer investimentos em tecnologia e capacitação, aspectos que podem ser um obstáculo.

1.3 Desenvolvimento de um Sistema de Rastreabilidade para a Aprokas

Visando assegurar a qualidade e autenticidade do *Käsekuchen* produzido pelas padarias associadas à Aprokas, este artigo propõe desenvolver um sistema de rastreamento que monitorea especificamente a origem do *kässchmier* (queijo branco, característico da cultura alemã, que desempenha um papel essencial como ingrediente no preparo do *Käsekuchen*, conferindo-lhe textura e sabor únicos) utilizado na produção. O sistema empregará uma sequência numérica de 10 dígitos para identificar e rastrear cada lote de *Käsekuchen* produzido. Essa identificação única permitirá que os consumidores acessem informações sobre a origem do *kässchmier*, incluindo dados sobre o produtor e a padaria

responsável pela produção do doce.

A implementação deste sistema não apenas fortalece a proteção conferida pela Indicação Geográfica, mas também aprimora a gestão interna da Aprokas, facilitando o controle e documentação dos lotes produzidos. O sistema servirá como um componente crucial para garantir a conformidade com os requisitos da IG, preservando a reputação e credibilidade do *Käsekuchen* de Panambi no mercado.

A rastreabilidade na produção de alimentos tem evoluído significativamente, com o mercado exigindo regulamentações e padrões de qualidade cada vez mais rigorosos. A demanda crescente dos consumidores e organizações por informações detalhadas sobre a origem dos alimentos, aliada às preocupações com a sustentabilidade e responsabilidade social durante o processo de produção, tem sido um fator decisivo nesse avanço (MATTOS et al., 2009).

Rocha et al. (2018) destacam que a rastreabilidade de produtos alimentícios está intrinsecamente ligada à necessidade de informações sobre a procedência do produto e os componentes utilizados no processo produtivo. Isso não apenas assegura a segurança alimentar e um controle de qualidade eficaz, mas também permite o cumprimento das legislações aplicáveis. Além disso, a rastreabilidade possibilita a identificação e correção de problemas ao longo das etapas de produção, reduzindo impactos negativos na qualidade do produto e na saúde dos consumidores.

A implementação de sistemas de rastreabilidade desempenha um papel fundamental na identificação dos responsáveis por incidentes relacionados à segurança alimentar. Diferentemente das medidas tradicionais de controle de qualidade, a rastreabilidade não interfere nos processos produtivos, mas agrega uma camada adicional de segurança e transparência (RESENDE FILHO, 2008). Contudo, é importante ressaltar que a rastreabilidade, embora essencial, não garante isoladamente a segurança dos alimentos ou dos processos de produção, devendo ser integrada a outras práticas de qualidade e segurança alimentar.

Associar o rastreamento de alimentos à Indicação Geográfica contribui significativamente para a proteção do patrimônio cultural e natural de uma região. Por meio do rastreamento, é possível identificar e preservar técnicas tradicionais de produção, cultivares específicas, práticas agrícolas sustentáveis e outros elementos fundamentais para a autenticidade do produto. Ao estabelecer um sistema de rastreabilidade, a IG reforça seu papel na valorização da cultura local, na proteção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento regional sustentável. Dessa forma, o rastreamento de alimentos desempenha um papel essencial na preservação e valorização das IGs, garantindo a autenticidade e qualidade dos produtos e fortalecendo a confiança dos consumidores (VALENTE et al., 2012).

2. Objetivos

Objetivo Geral: Desenvolver um sistema de controle e rastreamento da produção de *Käsekuchen* em Panambi.

Objetivos Específicos:

- Definir os requisitos funcionais e não funcionais do sistema considerando, aspectos como usabilidade e acessibilidade.
- Selecionar tecnologias específicas para o desenvolvimento do sistema, buscando robustez, acessibilidade e facilidade de uso.
- Desenvolver o sistema que permita o registro de produções de *Käsekuchen*, a geração de números de lote únicos e o controle de acesso com níveis diferentes para administradores e padarias associadas.

3. Metodologia

O desenvolvimento do sistema de rastreamento de lotes de *Käsekuchen* foi realizado com base em uma pesquisa aplicada, de caráter qualitativo e exploratório, estruturada em três etapas, conforme descrito por Gil (2017) e Creswell (2014). A pesquisa aplicada tem em vista gerar conhecimentos voltados para a aplicação prática, visando a solução de problemas específicos. A abordagem qualitativa, por sua vez, possibilita uma compreensão mais profunda dos aspectos sociais e técnicos envolvidos no processo. A pesquisa exploratória é particularmente indicada quando o objetivo é aumentar a familiaridade com o problema, tornando-o mais claro ou servindo como base para a formulação de hipóteses.

3.1 Levantamento de Requisitos do Sistema de Controle do Käsekuchen

A primeira etapa consistiu no levantamento detalhado dos requisitos funcionais e não funcionais do Sistema de Controle do *Käsekuchen*. Adotou-se uma abordagem de pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), envolvendo a participação ativa das padarias associadas à Aproxas. Foram realizadas reuniões e entrevistas, permitindo coletar informações sobre os processos atuais de produção, desafios enfrentados e expectativas em relação ao sistema. Essa interação direta com os stakeholders foi fundamental para alinhar o sistema às necessidades reais dos usuários, garantindo que ele atendesse às especificidades da cadeia produtiva do *Käsekuchen* em Panambi.

Tabela 1. Requisitos funcionais do sistema de rastreamento de lotes de Käsekuchen

Requisitos Funcionais	Descrição
Cadastro de Padarias	Registro de padarias com dados essenciais e de imagem
Cadastro de produção	Registro de produções de käsekuchen com informações de lote
Rastreamento de Lote	Consulta de detalhes sobre cada lote produzido.
Consulta de Histórico	Acesso ao histórico de produções registradas.
Login de Padarias	Acesso restrito para padarias registrarem produções
Login de Administrador	Acesso ao painel de controle para administradores
Cadastro de Produtores	Registro e gerenciamento de produtores de <u>Keschmier</u>
Geração de Número de Lote	Geração automático de número de lote único
Produções Pendentes	Visualização e gestão de produções aguardando confirmação
Confirmação de Produções	Aprovação e arquivamento de produções aprovadas

Na tabela 1, estão descritos os requisitos funcionais do sistema de rastreamento de lotes de *Käsekuchen* levantados nas entrevistas. Os requisitos funcionais incluem as principais funcionalidades que o sistema deve oferecer, como o cadastro de padarias, produção e produtores, além da consulta de lotes e histórico de produções. Embora os requisitos não funcionais, como usabilidade, segurança, escalabilidade e compatibilidade, não estejam listados na tabela, eles são fundamentais para garantir que o sistema opere de maneira eficiente, segura e intuitiva em diferentes ambientes e dispositivos.

3.2 Análise e Design do Sistema de Controle do Käsekuchen

Na etapa de análise e design, foi elaborada a modelagem do sistema utilizando ferramentas de engenharia de software, seguindo os princípios de Pressman (2016). O modelo de dados foi desenvolvido com base em técnicas de modelagem relacional (ELMASRI; NAVATHE, 2011), assegurando a integridade e consistência das informações sobre os lotes de Käsekuchen, produtores, padarias e ingredientes utilizados, especialmente o kässchmier.

A arquitetura do sistema foi definida seguindo o padrão MVC (*Model-View-Controller*), o que promoveu uma separação clara entre a lógica de negócio, a interface de usuário e o gerenciamento de dados (ELLIS LAB, 2011). As interfaces de usuário foram projetadas com foco na usabilidade e na experiência do usuário, considerando as necessidades específicas dos produtores e administradores do sistema (SHNEIDERMAN et al., 2017).

Foram estabelecidos fluxos de trabalho detalhados para o registro de produções, geração automática de números de lote, rastreamento de lotes e consulta de históricos. Esses processos foram modelados utilizando diagramas de casos de uso e fluxograma (BOOCH; RUMBHAUGH; JACOBSON, 2005), garantindo uma compreensão clara das funcionalidades do sistema e facilitando a comunicação entre a equipe de desenvolvimento e os stakeholders. Na Figura 1, observa-se o fluxo operacional do Sistema de Controle de Produção de *Käsekuchen*. O processo inicia-se quando o usuário acessa a interface de login e insere suas credenciais, sendo autenticado pelo sistema

após a verificação da validade das informações fornecidas. Usuários com perfil de administrador são direcionados ao painel administrativo, onde podem gerenciar padarias e produtores, cadastrar, editar e visualizar padarias e produtores associados, analisar produções pendentes para avaliar e aprovar as produções de *Käsekuchen* registradas pelas padarias, além de consultar o histórico de produções, acessando registros de todas as produções confirmadas. Essas funcionalidades permitem ao administrador manter o controle sobre a cadeia produtiva, assegurando a conformidade com os padrões estabelecidos pela Aprokas e com os requisitos da Indicação Geográfica.

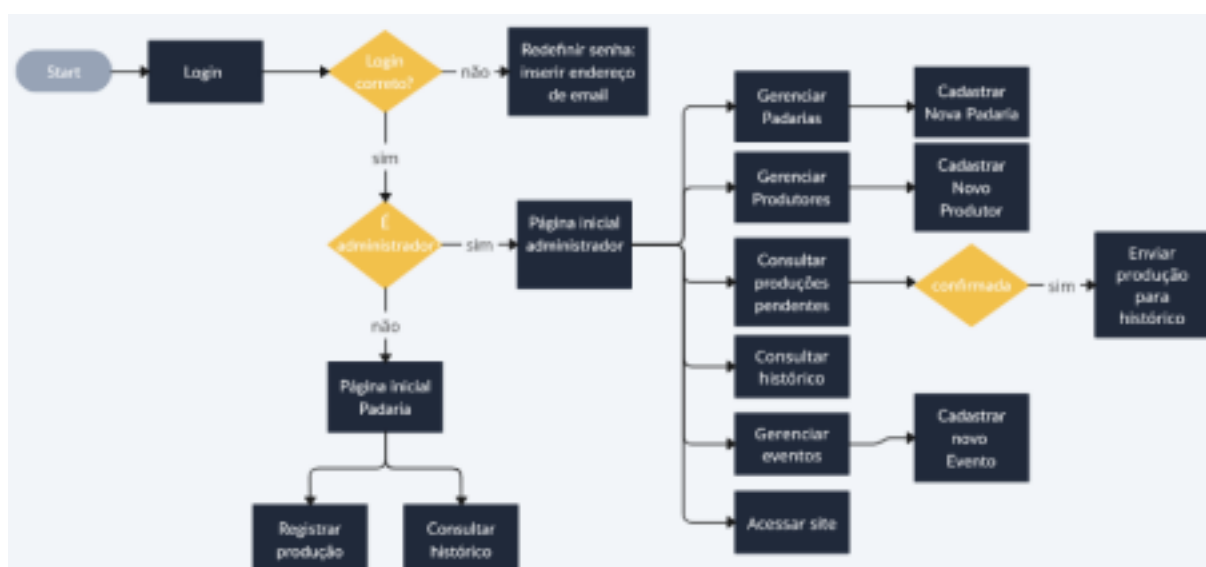


Figura 1. Fluxograma do mapa do sistema CheckKäse

Já os usuários com perfil de padaria são direcionados ao painel específico da padaria, onde podem registrar novas produções, inserindo detalhes sobre cada lote de *Käsekuchen* produzido, com geração automática de um número de lote único, e consultar lotes cadastrados, visualizando o histórico de produções e os detalhes dos lotes registrados. Após o registro de uma nova produção, os dados são submetidos ao administrador para aprovação, garantindo a rastreabilidade de cada lote e a manutenção dos padrões de qualidade e autenticidade. Esse fluxo operacional diferencia as permissões e funcionalidades entre administradores e padarias, promovendo eficiência e segurança nas operações, além de assegurar a rastreabilidade completa dos lotes de *Käsekuchen*, um elemento crucial para a obtenção e manutenção da Indicação Geográfica.

Esse fluxo operacional diferencia claramente as permissões e funcionalidades entre administradores e padarias, promovendo eficiência e segurança nas operações. Além disso, assegura a rastreabilidade completa dos lotes de *Käsekuchen*, elemento crucial para a obtenção e manutenção da Indicação Geográfica.

3.3 Seleção de Tecnologias

A etapa de seleção de tecnologias para o desenvolvimento do Sistema de Controle do *Käsekuchen* foi conduzida, visando atender aos requisitos funcionais e não funcionais identificados previamente. Conforme destacado por Sommerville (2019), a escolha adequada de tecnologias é crucial para garantir a confiabilidade, escalabilidade, segurança e facilidade de manutenção de sistemas de software.

Optou-se pela utilização da linguagem *Hypertext Preprocessor* (PHP) em conjunto com o *framework* CodeIgniter 4 para o desenvolvimento da aplicação *web*. A escolha do PHP foi motivada por sua ampla adoção no desenvolvimento de aplicações *web*, facilidade de aprendizagem e robustez (WELLING; THOMSON, 2016). O PHP é uma linguagem de script do lado do servidor, originalmente projetada para o desenvolvimento *web* dinâmico, e possui uma extensa comunidade de desenvolvedores, o que facilita o suporte e a resolução de problemas.

O CodeIgniter foi selecionado como *framework* devido à sua leveza, desempenho e aderência ao padrão MVC (*Model-View-Controller*), conforme descrito por Codeigniter (2024). O padrão MVC é amplamente reconhecido na engenharia de *software* por promover a separação de responsabilidades, facilitando a manutenção e evolução do sistema (GAMMA et al., 1995). O CodeIgniter fornece um conjunto de ferramentas e bibliotecas que aceleram o desenvolvimento, além de impor uma estrutura organizada ao código, o que é essencial para projetos colaborativos e de longo prazo.

Para o armazenamento das informações, optou-se pelo MySQL como sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR). O MySQL é reconhecido por sua desempenho, confiabilidade e eficiente integração com o PHP (DUCKETT, 2011). Além disso, o MySQL é um *software* de código aberto com ampla documentação e suporte da comunidade, contribuindo para a redução de custos e facilita a resolução de eventuais problemas.

A utilização de um banco de dados relacional é justificada pela necessidade de garantir a integridade referencial dos dados, especialmente em um sistema que manipula informações inter-relacionadas, como registros de padarias, produtores, lotes de produção e ingredientes. Para aprimorar a interatividade e usabilidade do sistema, foi empregado o Javascript, sendo a linguagem padrão para programação do lado do cliente, permitindo a criação de interfaces dinâmicas e responsivas (FLANAGAN, 2011).

Além disso, foi utilizado o *framework* Bootstrap, que fornece componentes prontos e estilizados, facilitando a construção de interfaces responsivas que se adaptam a diferentes dispositivos e tamanhos de tela (SPURLOCK, 2013). A preocupação com a usabilidade é fundamental para garantir que o sistema seja acessível e intuitivo para usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia, conforme destacado por Nielsen (1993) em seus estudos sobre usabilidade de sistemas.

4. Resultados

O sistema ChecKäse foi projetado para atender à necessidade de rastreabilidade e controle centralizado da produção de *Käsekuchen* pelas padarias associadas. Os resultados apresentados nesta seção ilustram o processo de desenvolvimento e os principais componentes que compõem o sistema

4.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de casos de uso do sistema ChecKäse ilustra as interações entre dois principais atores: Administrador e Padarias, em um sistema de rastreamento de produção de *Käsekuchen*. O administrador tem a função de realizar ações de controle e gestão, enquanto as Padarias são responsáveis por registrar as produções de *Käsekuchen* no sistema.

O Administrador possui quatro principais funcionalidades. As funcionalidades incluem o Cadastro de Padarias, onde o administrador registra as padarias para que elas possam utilizar o sistema, e o Cadastro de Produtores, no qual o administrador insere os produtores de kässchmier. Além disso, o administrador tem a responsabilidade de Confirmar a Produção de *Käsekuchen* cadastrada pelas padarias, validando os lotes registrados, e de Consultar o Histórico de Produção de *Käsekuchen*, acompanhando todas as operações feitas no sistema.

As Padarias também têm suas funcionalidades específicas. Elas podem Consultar o Histórico de Produção de *Käsekuchen*, permitindo que as padarias visualizem seus próprios registros de produção. A principal função das padarias no sistema é o Cadastro de Produção de *Käsekuchen*, onde elas registram a produção de novos lotes de *Käsekuchen*. Essa ação inclui a Geração de Número de Lote. Isso indica que, sempre que uma produção é cadastrada, o sistema automaticamente gera um número de lote exclusivo para aquela produção, permitindo sua rastreabilidade.

Sistema CheckKäse

DIAGRAMA casos de uso

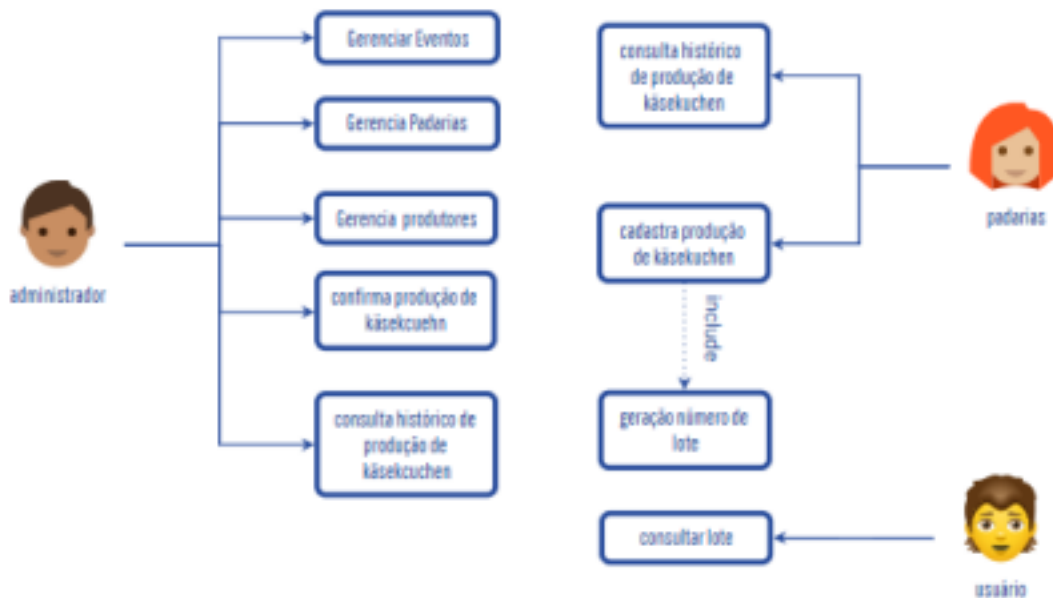


Figura 2. Diagrama de casos de uso

4.2 Modelagem do Banco de Dados

A integração eficiente de dados relacionados a padarias, produtores, produções e eventos é fundamental para assegurar a rastreabilidade e a eficiência operacional. O desenvolvimento de um sistema de banco de dados relacional que engloba essas entidades permite não apenas o armazenamento organizado das informações, mas também a manutenção da integridade e o suporte a consultas necessárias para a tomada de decisões.

A figura apresentada abaixo ilustra o diagrama de banco de dados relacional projetado especificamente para a gestão integrada de padarias, produtores, produções e eventos associados.



Figura 3. Diagrama de Entidade e Relacionamento do sistema Checkäse

A estrutura de banco de dados é composta por várias tabelas interconectadas, cada uma destinada a armazenar dados específicos sobre diferentes entidades do sistema. Essas tabelas incluem informações sobre as padarias cadastradas, os produtores de matéria-prima, as produções registradas, os administradores do sistema e os eventos promovidos.

Cada tabela possui campos específicos que garantem o armazenamento seguro e organizado das informações, como dados de identificação e contato, além de informações de produção e autenticação. As relações entre as tabelas são definidas por chaves estrangeiras, permitindo o vínculo entre padarias, produtores e administradores, garantindo a integridade e rastreabilidade das informações.

Esse modelo relacional foi projetado para centralizar e facilitar o gerenciamento da produção de *Käsekuchen*, permitindo um controle eficiente e seguro das operações. A integração de dados de padarias, produtores e lotes possibilita a geração de relatórios e a rastreabilidade dos produtos, alinhando-se às melhores práticas de gestão e garantindo a consistência e confiabilidade dos dados armazenados.

4.3 Prototipação da interface de usuário (UI)

A prototipação da *interface* de usuário do sistema de controle e rastreabilidade de produção de *Käsekuchen*, denominada ChecKäse, foi desenvolvida para oferecer uma experiência intuitiva e acessível para os diferentes usuários do sistema. A abordagem adotada na criação das interfaces priorizou a simplicidade de navegação, o visual claro dos dados exibidos e a eficiência na execução de tarefas.

4.3.1 Estrutura das Telas

As telas foram estruturadas para garantir que cada função do sistema fosse facilmente

acessível e compreensível, atendendo às necessidades operacionais de rastreamento e autenticação. A estrutura das interfaces foi dividida segundo os tipos de usuário, projetadas separadamente para administrador e padarias.

A organização hierárquica das informações e o uso de componentes visuais como ícones e botões foram fundamentais para simplificar a experiência do usuário.

Na figura 4, observamos um *layout* simples com foco em usabilidade. A tela de *login* inclui campos para inserção de nome de usuário e senha, além de uma opção para recuperação de senha via e-mail. Uma interface responsiva garante que usuários em diferentes dispositivos tenham uma experiência fluida, minimizando possíveis dificuldades de acesso.

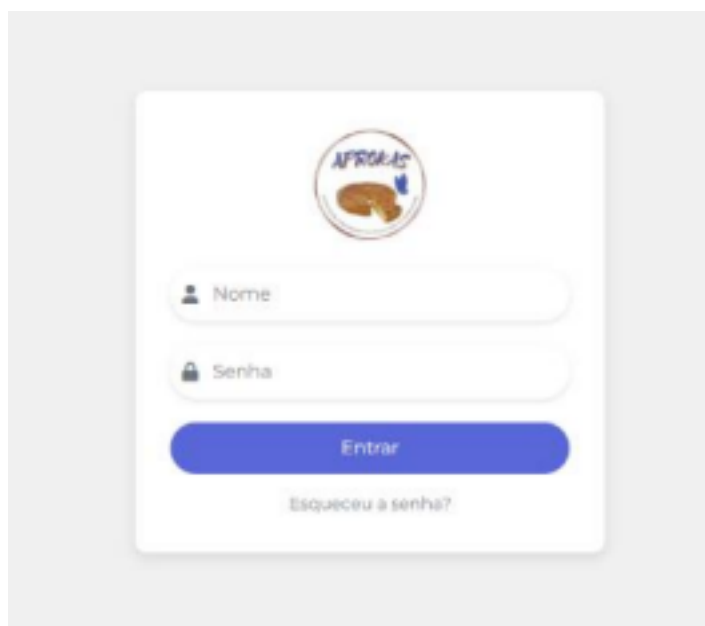


Figura 4. Layout da tela de login

A Figura 5 apresenta dois modelos de barra lateral de navegação para o sistema, customizados para os dois perfis de usuário: administradores e padarias. A barra lateral destinada aos administradores é mais completa e oferece uma gama de funcionalidades de gerenciamento. As principais opções incluem acesso à lista de padarias registradas, visualização e gerenciamento dos dados dos produtores de kässchmier, revisão e aprovação das produções pendentes, consulta ao histórico de produções passadas, gerenciamento de eventos relacionados à associação e um *link* direto para o site público da associação.

Por outro lado, a barra lateral das padarias é simplificada e possui apenas as funções essenciais para o registro e monitoramento de produções. As padarias têm acesso à opção de cadastrar produções, onde registram os dados de cada produção de *Käsekuchen*, incluindo quantidade e informações dos produtores envolvidos. Além disso, a opção de histórico permite visualizar os registros anteriores de produção, facilitando o controle interno das atividades.

Ambas as barras laterais foram projetadas com foco na usabilidade e acessibilidade, mantendo uma interface limpa e organizada. Os ícones associados a cada função

facilitam a identificação rápida das opções, proporcionando uma navegação eficiente e intuitiva, adaptada às necessidades específicas de cada tipo de usuário no sistema.



Figura 5. Sidebars de Navegação para o Admin e Padarias no Sistema ChecKäse

Observa-se na Figura 6 que as três interfaces, lista de padarias, lista de produtores e lista de eventos, incluem uma estrutura semelhante que permite ao administrador realizar operações básicas de gerenciamento de dados: cadastrar, editar e deletar registros. Esse método de gerenciamento e manipulação de dados é comumente conhecido como CRUD, acrônimo em inglês para *Create* (Criar), *Read* (Ler), *Update* (Atualizar) e *Delete* (Deletar).

A primeira seção é a “Lista de Padarias”, que apresenta uma tabela com informações das padarias registradas, incluindo nome, endereço (rua, número, bairro, cidade), telefone e opções de ação, como editar e excluir cada registro. Acima da tabela, há um botão que permite cadastrar novas padarias no sistema.

Na segunda seção, chamada “Lista de Produtores”, temos uma estrutura semelhante à anterior, onde é exibida uma tabela com dados dos produtores de *kässchmier*, incluindo nome, localidade, telefone e as opções de edição e exclusão. Essa seção também possui um botão para facilitar o cadastro de novos produtores.

A terceira e última seção é a “Lista de Eventos”, que mostra uma lista com eventos culturais e de treinamentos voltados para a produção de *Käsekuchen*. Cada item exibe um dado, o local e uma breve descrição do evento, além de contar com botões para edição e exclusão de cada evento específico. Assim como nas outras estruturas, há um botão que permite cadastrar novos eventos.

Essas interfaces fornecem ao administrador do sistema uma forma eficiente de gerenciamento de dados essenciais, fornecendo controle centralizado sobre as padarias,

produtores e eventos relacionados à associação.

Lista de Padarias

[Cadastro Novo Padaria](#)

Nome	Rua	Número	Bairro	Cidade	Telefone	Ações
Nina	Siqueira Martins	761	Itaerani	Panamá	(55) 33733787	Editar Excluir
Delicias	rua de setembro	230	centro	panamá	(55) 991634478	Editar Excluir
Prestigio	Muroy	60	Feijó	Panamá	(55) 996111076	Editar Excluir

Lista de Produtores

[Cadastro Novo Produtor](#)

Nome	Localidade	Telefone	Ações
peida	santa barbara	5591152999	Editar Excluir
Maria	santa rosa	5591152999	Editar Excluir
Maria Bismos	marandí	(55) 99162-9968	Editar Excluir

Lista de Eventos

[Cadastro Novo Evento](#)

Curso de boas práticas de ordenha e de produção de Käsekuchen
Data: 2024-10-08
Local: Laboratório de alimentos do Campus
O curso será ministrado pelo professor de área de alimentos Carlos de Lima Neto, do IFRR Campus Petropolis, e pelo técnico Fabiano Pereira, que oferece regularização fundiária dos municípios, nos dias 1 e 8 de outubro das 10h às 17h, no Laboratório de alimentos do Campus. O curso é gratuito e os interessados podem entrar em contato pelo telefone (55) 99139-8008-601 e/ou 113110. As vagas são limitadas.

[Editar](#) [Excluir](#)

Oficinas culturais de internet
Data: 2024-07-27
Local: 676 Trópico Hall
Venha Partilhar das oficinas culturais de internet ministradas gratuitas.

[Editar](#) [Excluir](#)

Figura 6. Layout das páginas Padarias, Produtores e Eventos

As listas apresentadas nas interfaces “Produções Pendentes” e “Histórico de Produções” desempenham um papel central no gerenciamento de dados de produção de *Käsekuchen* no sistema. Ambas as listas compartilham uma estrutura tabular, sendo compostas por colunas que exibem informações essenciais, como o nome da padaria, a data de produção, o número do lote e a quantidade produzida. No entanto, as funcionalidades e finalidades dessas listas diferem entre si.

A interface de “Produções Pendentes” concentra-se em exibir produções que ainda não foram confirmadas pelo administrador. Cada produção pendente inclui um botão de ação “Confirmar”, permitindo ao administrador validar e autorizar a entrada da produção no histórico definitivo do sistema. Esse controle facilita a supervisão e a autorização de novos registros, garantindo a integridade e a precisão dos dados antes de sua incorporação ao histórico oficial.

Por outro lado, a interface “Histórico de Produções” oferece uma visão consolidada das produções já confirmadas, permitindo ao usuário filtrar os registros por padaria e data. Essa funcionalidade de filtragem melhora a acessibilidade e a organização dos dados históricos, permitindo análises detalhadas e a geração de relatórios. Essa lista não inclui o botão de confirmação, uma vez que as produções exibidas aqui já foram validadas. Assim, o “Histórico de Produções” serve como um repositório definitivo e organizado de dados, ao passo que a seção de “Produções Pendentes” atua como um espaço de validação inicial.

Em conjunto, essas duas interfaces complementares promovem um fluxo de trabalho

eficiente para o gerenciamento de dados de produção, combinando controle, segurança e acessibilidade no sistema de rastreamento de produções da Aprokas.

Produções Pendentes

Padeira	Data	Lote	Quantidade	Status	Ações
Delicias	15/10/2024	0073158782	15	pendente	Confirmar

1

Histórico de Produções

Ver Gráficos

Filtrar por Padeira:

Todas as Padarias

Filtrar por Data:

00 / mm / aaaa

Filtrar

ID	Padeira	Quantidade	Lote	Data
32	Nina	5	LOTETH5AGF	10/10/2024
34	Nina	5	LOTESCTA2	10/10/2024
83	Nina	8	0038798875	14/10/2024
93	Nina	780	0030405871	14/10/2024
97	Nina	5	0000573735	14/10/2024
98	Nina	8	0000578983	14/10/2024
99	Nina	10	0000603399	14/10/2024

123456

Figura 7. Interface das páginas produções Pendentes e Histórico de produções

O painel da padaria foi desenvolvido para ser prático e funcional, a interface da padaria oferece campos para inserção de dados relativos à produção de Käsekuchen, incluindo a quantidade, dados de produção e seleção de até três produtores. A geração automática do número de lote é realizada ao finalizar o registro, reforçando o controle e rastreabilidade sem exigir operações adicionais dos usuários.

Cadastro de produção de käsekuchen

Produtor 1:

Produtor 2:

Produtor 3:

Quantidade Produzida:

Data de Produção:

Salvar Produção

Figura 8. Interface da página Cadastro de produção do Käsekuchen

A interface “Seu Histórico de Produções” permite que a padaria visualize todos os lotes de *Käsekuchen* produzidos, incluindo informações detalhadas como a data de produção, quantidade, produtores envolvidos e o número de lote exclusivo. Esse histórico completo facilita o acompanhamento e a gestão das produções, assegurando a rastreabilidade e o controle de qualidade ao longo do tempo.

ID	Quantidade	Data	Produtor 1	Produtor 2	Produtor 3	Número do Lote
104	14	25/10/2024	paula	Maria Baimos	N/A	0079522516
103	10	22/10/2024	paula	Marina	Maria Baimos	0073490534
102	15	15/10/2024	paula	Marina	N/A	0073158792
101	25	15/10/2024	paula	N/A	N/A	0077010925
100	15	15/10/2024	paula	N/A	N/A	0077004418
92	150	14/10/2024	Maria Baimos	Marina	paula	0070350985

Figura 9. Interface da página Histórico de produção das padarias.

5. Considerações Finais

O sistema ChecKäse foi desenvolvido como uma resposta ao crescente desafio de preservação do valor cultural do *Käsekuchen* de Panambi, ao mesmo tempo, em que se

busca garantir a rastreabilidade e o controle de qualidade necessários para a obtenção e manutenção do selo de Indicação Geográfica (IG). Ao estabelecer um método rigoroso para o registro de produção, com a geração de números de lote exclusivos e o vínculo detalhado entre cada produção e seus produtores, o sistema reforça a identidade do produto, aspecto fundamental para seu reconhecimento e valorização no mercado.

O desenvolvimento deste sistema exigiu um cuidado e levantamento dos requisitos, garantindo tanto a segurança dos dados quanto a facilidade de uso para as padarias locais, por isso, optou-se por tecnologias acessíveis e uma arquitetura intuitiva, que permite aos usuários registrarem informações essenciais de maneira rápida e segura. Essa abordagem inclusiva buscou não apenas garantir a adesão ao sistema, mas também facilitar a gestão das padarias e a confiabilidade dos dados registrados, fatores essenciais para o sucesso da IG.

Durante o desenvolvimento, enfrentamos dificuldades técnicas e de modelagem do negócio. A falta de familiaridade com a arquitetura MVC e o *framework* CodeIgniter representaram um grande desafio, exigindo aprendizagem para implementar a separação entre lógica de negócios, interface e gerenciamento de dados, elementos essenciais para a eficiência do sistema.

Além disso, a modelagem do negócio mostrou-se complexa ao ser necessário mapear e padronizar as práticas das padarias, garantindo a integridade e rastreabilidade das informações. Essas configurações contínuas foram fundamentais para atender aos requisitos da Indicação Geográfica (IG) e garantir que o sistema atenda eficazmente a todos os envolvidos.

Como desdobramento futuro, pretende-se expandir o ChecKäse com a criação de áreas que permitam anexar documentos essenciais para a manutenção do selo de IG, tais como comprovantes de análises físico-químicas e declarações de conformidade. A integração de notificações automáticas que lembram os produtores sobre a periodicidade dessas análises também é uma funcionalidade necessária, ao reforçar o controle de qualidade e auxilia as padarias a manterem-nos conforme os padrões exigidos.

Além disso, é proposta a criação de três áreas de acesso distintas: uma para administradores, outra para padarias associadas e uma terceira para padarias não associadas à Aprokas. Essa última área terá acesso restrito a algumas funcionalidades, incentivando assim que os produtores se associem para obter os benefícios plenos do sistema. Para os associados, os planejadores desenvolvem funcionalidades exclusivas, como relatórios detalhados de produção e acesso prioritário a eventos e capacitações, para promover ainda mais a coesão e a valorização da associação.

6. Referências

BRASIL. **Instrução Normativa n. 095/2018** . Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/legislacao/ig/INn095de2018.VersoocerizadaparaPortalINPI.pdf> . Acesso em: 27 de maio de 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996** . Lei da Propriedade Industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm . Acesso em: 27 de maio de 2023.

CARVALHO, A.; VIEIRA, P.; PELLIN, V. **As Indicações Geográficas Como Estratégia Para Fortalecer o Território - O Caso da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe** . Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/3062/610> . Acesso em: 13 jun. 2023.

CODEIGNITOR. **Guia do Usuário: Versão 4.5.5** . 2024. Disponível em : https://www.codeigniter.com/user_guide/index.html . Acesso em: setembro de 2024.

DUCKETT, Jon. **HTML e CSS: Projete e crie sites** . Indianápolis: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-1-118-00818-8.

ELMASRI, R.; NAVATHE, SB **Sistemas de Banco de Dados** . 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011. ISBN 978-85-4301-381-7.

FLANAGAN, D. **JavaScript: O Guia Definitivo** . 6ª ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

GAMMA, E. et al. **Padrões de Projeto: Elementos de Software Reutilizável Orientado a Objetos** . Boston: Addison-Wesley, 1995.

GIL, AC **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** . 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

INPI. **Manual de Indicações Geográficas** . Disponível em: <http://manualdeig.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki> . Acesso em: 05 de junho de 2023.

MATTOS, LM et al. **Produção segura e rastreabilidade de hortaliças** . Horticultura Brasileira, v. 4, pág. 361-366, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/kW6hp34YXvr9L8jkJnQ6xHb/> . Acesso em: 26 de maio de 2024.

MEDEIROS, M. **Indicações geográficas, turismo e desenvolvimento territorial: uma análise sistêmica da indicação de procedência do queijo minas artesanal do Serro** . Tese de doutorado – Universidade de São Paulo, 2015.

NIELSEN, J. **Engenharia de Usabilidade** . São Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

PELLIN, V. **Indicações Geográficas e desenvolvimento regional no Brasil: a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho** . Interações, 20(1), 63-78, 2019. DOI: 10.20435/inter.v20i1.1792. Disponível em : <https://www.scielo.br>