

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

**SMART CONSUMIDOR – SISTEMA DE MONITORAMENTO E
ATUALIZAÇÃO *REAL-TIME* DAS PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR ALVO
DE CERVEJARIAS ARTESANAIS**

Guilherme Erichsen
Rogério Ballestrin
Orientador: Prof. Msc. Marcelo Luiz Pereira

RESUMO

O Brasil figura entre os dez maiores mercados consumidores de cerveja do mundo, com mais de 1200 cervejarias ativas, sendo a maioria pequenas produções artesanais. Entre os problemas enfrentados por essas fábricas estão a dificuldade de controle de seus processos produtivos, o distanciamento do consumidor final e a agilidade necessária para adaptar seus produtos ao feedback do público-alvo. Além disso, há o desafio de encontrar o cliente e fidelizá-lo, propiciando constância na vazão do estoque e previsibilidade da capacidade produtiva, atendendo às exigências individuais do seu nicho de consumidores. Utilizando conceitos de indústria 4.0, marketing de relacionamento e técnicas de mapeamento de perfil de consumo, este trabalho apresenta uma forma de relacionar as informações para o desenvolvimento e aprimoramento dos produtos, controle de qualidade e da aceitação de produtos no mercado e mapeamento de demanda por perfil de público, assim como propor um meio de comunicação individualizado para aproximar e criar relacionamento entre o consumidor e pequenas cervejarias de produção artesanal. Para isso, o método proposto correlaciona a experiência do consumidor não somente com a marca e a receita da cerveja, mas também com a batelada específica da garrafa que está sendo consumida. A estruturação do plano de projeto viabilizará uma visão global das conexões entre o mercado e a produção através das tecnologias disponíveis, definirá um roteiro e seus pré-requisitos, o que permitirá maior chance de sucesso com a redução de incertezas. Por fim, são apresentados editais de fomento que podem viabilizar esta proposta.

Palavras-chave: Cerveja Artesanal, Indústria 4.0, marketing de relacionamento

1. Introdução

O Brasil é considerado um dos maiores mercados consumidores de cerveja. Segundo a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL, 2015), o consumo per capita do Brasil em 2014 foi de aproximadamente 67 litros de cerveja, muito atrás do líder da pesquisa, que teve um consumo equivalente a 147 litros: a República Tcheca. Muito embora o Brasil se encontre na vigésima sétima posição no consumo per capita, os números absolutos de demanda da bebida garantem a terceira posição no mesmo período, atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Segundo dados da *Kirin Beer University* (KIRIN, 2019), a produção do Brasil foi de 14,1 bilhões de litros em 2018. De acordo com o anuário da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja, na última década o crescimento da produção de cerveja por ano foi de cerca de 5%, garantindo uma participação no produto interno bruto do país de 1,6% (CERVBRASIL, 2015).

O consumo de cerveja no mercado brasileiro pode ser dividido entre dois tipos: as cervejas tradicionais e as cervejas especiais. Essa última, também conhecida como cerveja artesanal, possui diferenciação no processo produtivo, incorporando insumos de alta qualidade e uma variedade de estilos. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDICERV, 2015), as cervejas especiais representavam cerca de 8% do mercado nacional de

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

bebida em 2012, e em 2014 essa fatia aumentou para 11%, com a projeção para atingir cerca de 20% nos próximos anos. O mesmo grupo apontava a existência de cerca de 300 microcervejarias no Brasil na apuração em 2014, tendo ultrapassado a marca de 1200 fábricas ativas em 2020, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Na última década, o mercado de cervejas artesanais cresceu de forma exponencial, bem como a variedade de concorrentes e de estilos de cerveja disponíveis na prateleira. O diferencial já não se encontra diretamente na bebida, mas sim nas formas de encantar o cliente e mantê-lo fiel à marca. Nesse tocante, de acordo com SLACK (2002), o consumidor final vem se tornando o ponto focal das estratégias corporativas. Para o autor, o consumidor é o ente mais importante da cadeia de suprimentos, uma vez que é ele quem tem o poder real dentro dessa estrutura. Por trás do consumidor final, residem todos os aspectos monetários que alimentam o sistema produtivo, dividido entre todos os partícipes da cadeia de suprimentos.

Um dos efeitos causados pelo distanciamento com o cliente final é de que, numa cadeia com vários participantes, na qual cada ente age de forma independente com compartilhamento mínimo de informações, alterações pequenas de consumo são ampliadas exponencialmente ao longo da cadeia. Conforme destacado por PIRES (2004) esse fenômeno é denominado de efeito chicote e reside no fato de que estoques independentes da cadeia, cada qual com suas reservas, distorcem e ampliam solicitações de compra ao longo da cadeia, ocultando do parque fabril a real demanda dos clientes e causando problemas logísticos de estoque e perda de produto, em especial nos produtos perecíveis.

O efeito chicote tem sua origem no distanciamento das informações obtidas diretamente com o consumidor final. Da mesma forma esse distanciamento também pode ocasionar a carência de informações do perfil do consumidor, como: (a) preferência e fatores decisórios na escolha do produto, (b) principais locais de aquisição, (c) impactos da sazonalidade no perfil de compra e aspectos correlatos. Essa lacuna no perfilamento em virtude do distanciamento das fábricas de cerveja artesanal sobre o perfil de consumo dos seus clientes também pode gerar impactos negativos, assim como o efeito chicote. A falta de alinhamento do produto com as preferências dos clientes é um exemplo que pode impactar no processo de decisão de compra e manutenção da fidelidade, em especial quando se dispõem de inúmeros produtos substitutos, como é o caso do mercado de cervejas artesanais.

Conhecer os seus clientes está diretamente atrelado ao conceito de marketing de relacionamento. De acordo com KOTLER (2006 p. 19), “O marketing de relacionamento tem como objetivo construir relacionamentos de longo prazo mutuamente satisfatórios com seus componentes-chave, a fim de conquistar ou manter negócios com eles”. O mesmo autor ressalta que essa forma de aproximação resulta no desenvolvimento de um ativo da empresa denominado de rede de marketing e afirma que “as empresas também têm moldado ofertas, serviços e mensagens específicas para clientes individuais, baseadas em informações sobre as transações anteriores de cada cliente, seus dados demográficos e psicográfico”.

Nesse aspecto, o desafio se volta em como estar perto do cliente, entender suas necessidades e ainda adaptar seus produtos antes que o cliente fiel busque uma alternativa. A evolução tecnológica transforma constantemente o meio em que as pessoas vivem, trabalham e se comunicam. Indo além, essa evolução quando aplicada a indústria, impulsiona o crescimento econômico, muitas vezes criando novos mercados de consumo. A indústria 4.0, que apresenta alguns dos pilares que serão explorados neste trabalho, torna as fábricas mais flexíveis e, por meio da sua capacidade de adaptação, abre possibilidades para a personalização de produtos que antes eram produzidos em massa.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

Em meio a essa transformação do meio de produção, a comunicação e o relacionamento com cliente também se alteram. O marketing, em seus primórdios, aparece com foco apenas no produto, evolui para um foco no consumidor, e por fim, chega a um marketing centrado no ser humano. Conforme KOTLER (2017) no livro Marketing 4.0:

“O marketing deve se adaptar à natureza mutável dos caminhos do consumidor na economia digital. O papel dos profissionais de marketing é guiar os clientes por sua jornada desde o estágio de assimilação até se tornarem advogados (defensores ou embaixadores) da marca.”

Tão importante quanto a evolução da produção é conseguir se comunicar com toda cadeia de consumo. A adaptação proposta por Kotler está intimamente ligada ao tratamento dos dados gerados pelos consumidores, transformando em informação que possa ser utilizada tanto para aprimoramento de produtos e processos, quanto para uma comunicação efetiva e individualizada, também chamada de marketing experiencial.

Este projeto apresenta uma forma de relacionar via sistema as informações para o desenvolvimento e aprimoramento dos produtos, controle de qualidade e da aceitação de produtos no mercado e mapeamento de demanda por perfil de público, assim como propor um meio de comunicação individualizado para aproximar e criar relacionamento entre o consumidor e pequenas cervejarias de produção artesanal.

1.1 Objetivo Geral

Elaborar um projeto de sistema para monitoramento e atualização em tempo real das preferências do consumidor final para alimentar parâmetros de produção.

1.2 Objetivos Específicos

- Mapear variáveis de interesse e sensores necessários para criar rastreabilidade entre a produção e o consumidor final.
- Propor um método para correlacionar dados de produção com dados mercadológicos, aplicando conceitos da indústria 4.0 ao mercado de cerveja artesanal.
- Aplicar conceitos de marketing de relacionamento.
- Verificar viabilidade de execução do projeto através de editais públicos de inovação.

1.3 Justificativa

O grande desafio das microcervejarias artesanais reside em encontrar o cliente e fidelizá-lo, propiciando constância na vazão do estoque e previsibilidade da capacidade produtiva, atendendo às exigências de cada cliente. Aproximar e trocar informações entre dois opostos é possibilitar a aproximação do processo produtivo e seu resultado com o cliente e sua avaliação. Essa pode ser a solução para atender o mercado de cerveja artesanal, que atualmente vem sendo testado com tentativa e erro, sem que o resultado dessas tentativas - erros e acertos - retornem rapidamente à origem, ou seja à indústria e a seus operadores.

Aliado a essa perceptível oportunidade, a motivação também é gerada pelas tendências da mudança industrial impulsionada pelo uso das mais diferentes ferramentas tecnológicas, dos sistemas híbridos (ciberfísico), da computação em nuvem e de seus sistemas aplicativos. A

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

indústria 4.0 não reside somente no âmbito da automação, mas também na interconectividade do mercado, fornecedores, parceiros e clientes. Concatenar uma ou mais dessas facetas utilizando a tecnologia pode oportunizar o diferencial competitivo para manutenção ou conquista do nicho de mercado das cervejarias artesanais.

A estruturação do plano de projeto viabilizará uma visão global das conexões entre o mercado e a produção através das tecnologias disponíveis, definirá um roteiro e seus pré-requisitos, o que garantirá maior chance de sucesso com a redução de incertezas. A redução dessas incertezas é crucial devido ao investimento em software e hardware e à inovação da proposição. A escolha pela elaboração deste projeto também é consequência da ânsia em aplicar os conhecimentos acadêmicos adquiridos e desenvolvidos durante toda a trajetória discente no Instituto Federal do Rio Grande do Sul. A conexão entre o teórico e o empírico se traduzirá na confecção desse instrumento que permitirá o emprego de algumas das competências obtidas durante o curso de pós-graduação em Gestão de Projetos e Inovação.

2. Fundamentação Teórica

Com o objetivo de determinar um caminho a ser seguido, tanto na instrumentação, quanto na experiência do usuário, foi realizada pesquisa em bases de dados de trabalhos publicados, utilizando como tema indústria 4.0 no setor de alimentos, KPIs (*Key Performance Indicators*) para indústria cervejeira, CRM (*Customer Relationship Management*), análise de mercado, parâmetros de impacto na qualidade de cerveja, dispositivos para cervejarias artesanais e aplicações destes na rastreabilidade da qualidade do produto final.

2.1 Inovação

A inovação frequentemente é confundida com o conceito de invenção. Na definição mais ampla, que significa “fazer algo novo”, os termos se relacionam, porém ao enxergarmos a inovação como um processo e reduzirmos essa definição para “processo de transformar as oportunidades em novas ideias que tenham amplo uso prático” (TIDD, et al., 2015) vemos que o desafio deixa de ser apenas criar algo novo, mas também tornar a criação viável técnica e comercialmente.

Mesmo ao tratar apenas o aspecto comercial, não podemos reduzir a inovação apenas a abertura de novos mercados ou a criação de novas tecnologias para solução de problemas, pois a inovação também pode significar novas formas de atender mercados já existentes, ou mesmo dar novas aplicações a tecnologias já existentes. A inovação também é uma necessidade empresarial, pois é uma questão de sobrevivência e crescimento para os players já estabelecidos no mercado, ao mesmo tempo que cria oportunidades para os entrantes, derrubando barreiras de entrada, tanto financeiras, quanto técnicas ou mesmo legais.

2.2 Indústria 4.0

O conceito de indústria 4.0 aparece pela primeira vez em um artigo do governo alemão, em 2011, como uma estratégia de alta tecnologia para 2020 (ZHOU, et al., 2015). A primeira revolução industrial iniciou na metade do século 18 através do motor a vapor, criando a mecanização das fabricas. A segunda revolução, na metade do século 19, usou da energia elétrica para implementar a produção em massa. Já na segunda metade do século 20, temos a terceira revolução, impulsionada pelo uso de semicondutores, usou da eletricidade e da tecnologia da informação para atingir a manufatura automatizada (CHENG, et al., 2016).

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

Assim, a indústria 4.0 seria um próximo passo natural para a indústria, após a mecanização, eletrificação e a automação.

A principal motivação da indústria 4.0 é a configuração dinâmica dos meios de produção. Diferente dos meios de produção tradicionais, nela é possível alterar os parâmetros de produção a qualquer momento, desaparecendo o conceito de linha de produção fixa, sendo reconfigurada como algo dinâmico e modular. A indústria 4.0 possui algumas características-chaves, como interconexão de dados, integração e inovação (CHENG, et al., 2016) apoiados em 9 pilares tecnológicos, sendo eles: Manufatura Aditiva, Realidade Aumentada, Robôs Autônomos, *Big Data and Analytics*, Segurança Cibernética, Simulação, Integração Horizontal e Vertical, *Internet of Things (IoT)* e Computação em Nuvem (RÜßMANN, et al., 2015).

2.3 Sistemas ciberfísico e a indústria 4.0

Sistemas ciberfísico (CPS, do inglês *Cyber Physical Systems*) são sistemas automáticos que conectam as operações da realidade física com infraestruturas de comunicação e computação. Diferente dos sistemas embarcados tradicionais, que são desenvolvidos para operar de forma autônoma, os CPS focam em trabalhar em redes com muitos dispositivos, fornecendo informação e serviços de qualquer lugar.

Um CPS consiste em uma unidade de controle, que possui sensores e atuadores necessários para interagir com o mundo real e processar os dados obtidos. Essa unidade de controle também deve ter uma interface de comunicação para trocar dados com outros sistemas ou com a nuvem, sendo essa a principal característica que diferencia um sistema embarcado tradicional de um CPS, que pode ser considerado um sistema embarcado com capacidade de enviar e receber dados e ser controlado pela rede. Por fim, quando este sistema se conecta a internet e envia dados para a nuvem, é comumente chamado de *IoT (Internet of Things)* (JAZDI, 2014).

2.4 Processo Produtivo da Cerveja Artesanal

De acordo com o Sindicerv (2015), o processo produtivo pode ser dividido em seis fases, sendo elas: sala de fabricação, fermentação, maturação, filtração, enchimento e pasteurização. Segundo o sindicato, a primeira fase do processo produtivo se dá na sala de fabricação, onde as matérias-primas (malte e adjuntos) são misturadas em água e dissolvidas. Essa mistura se denomina mosto.

Na Figura 1, podemos visualizar as etapas do processo produtivo até o produto final, podendo ser a cerveja engarrafada ou o chopp em barril. Depois da última etapa da sala de fabricação, inocula-se a levedura no mosto e esse é acondicionado em tanques (podem ser de polipropileno ou metal inoxidável), chamados de fermentadores. A levedura transforma o açúcar do mosto em álcool e gás carbônico e outros derivados que compõem o aroma e sabor da cerveja.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

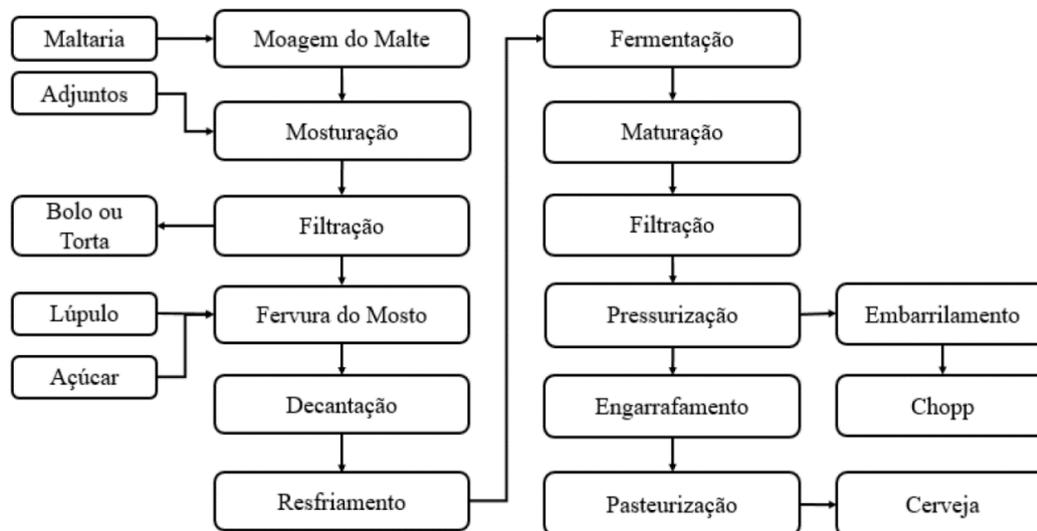


Figura 1 - Fluxograma do Processo de Fabricação de Cerveja Artesanal (PIOTTO, et al., 2019)

Durante essa etapa, o controle de temperatura é necessário para que o fermento libere as características necessárias para o estilo da cerveja. Temperaturas muito elevadas, muito baixas ou com grande variação acabam por gerar mutações na levedura e as consequências impactam diretamente na qualidade do produto. Cada fermento possui uma “rampa” de temperatura de atuação, onde os do tipo Ales em geral têm preferência por temperaturas mais elevadas e os do tipo *Lagers* por temperaturas mais baixas. A fermentação é a etapa onde a sanitização é crucial, pois qualquer contaminação nessa etapa fornecerá ao agente contaminante um ambiente perfeito para a proliferação, uma vez que a bebida está rica em açúcares de fácil metabolização.

Terminado o processo de fermentação e opcionalmente retiradas as leveduras, se tem início a maturação, que, em geral, ocorre em temperaturas mais baixas que a fermentação, favorecendo a sedimentação do levedo. Segundo Morado (2009 p. 135), “Algumas cervejarias que se dedicam à produção de cervejas especiais aproveitam essa etapa para fazer a adição de especiarias” e é onde ocorre o “afinamento” da cerveja, atenuando o sabor da bebida. Conforme o SINDICERV (2015), é nessa etapa que algumas substâncias indesejadas oriundas da fermentação são eliminadas e o açúcar residual presente é consumido pelas células de fermento remanescentes, em um fenômeno conhecido por fermentação secundária. A maturação costuma levar de 6 a 30 dias, variando de uma cervejaria para outra. Ao final dessa fase, a cerveja está praticamente concluída, com aroma e sabor finais definidos.

Após a maturação, é realizada a filtração da cerveja que objetiva deixar a bebida mais límpida e eliminar as partículas em suspensão. A filtração geralmente não altera a composição e nem o sabor da cerveja, mas geralmente é realizada pois melhora o aspecto da bebida servida como cor, turbidez e redução de resíduos em suspensão. Em contrapartida, muitas cervejarias optaram por abortar esse procedimento, focando no apelo de cervejas mais naturais e artesanais.

O envase é uma das últimas etapas e consiste no acondicionamento da bebida em barris, latas, garrafas e similares. De acordo com o anuário do CERVBRASIL (2015), que coleta dados das maiores indústrias de cerveja do Brasil, 51% da bebida envasada para consumo comercial é oriunda de vidro retornável, enquanto que 45% é envasado em latas e apenas 4% em vidro descartável.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

Opcionalmente, após o envase, a cerveja pode ser pasteurizada, principalmente quando são envasadas em latas ou garrafas de vidro. Geralmente no barril a cerveja não é pasteurizada e por isso denomina-se chope. A pasteurização

[...] nada mais é que um processo térmico no qual a cerveja é submetida a um aquecimento a 60°C e posterior resfriamento, para garantir maior estabilidade ao produto. Graças a esse processo, é possível às cervejarias assegurar uma data de validade ao produto de seis meses após sua fabricação (SINDICERV, 2015).

2.5 Análise de Mercado

A análise de mercado está voltada para entendimento (a) do mercado que a empresa está inserida, (b) do objetivo do negócio que propõem oferecer aos clientes, e (c) do mapeamento do perfil dos clientes. Já no caso de existir múltiplos segmentos em um único negócio, cada um deles deve ter seu perfil de clientes definido.

Segundo DORNELAS (2012), a análise do mercado é o ponto mais difícil de fazer, pois toda a estratégia de negócio dependerá de como a empresa abordará seu público-alvo. É relevante que a empresa conheça os seus concorrentes, para que possa obter sucesso na sua estratégia de Marketing.

A análise de nicho de mercado é fundamental para orientação das estratégias de marketing. As organizações estão inseridas em um contexto externo que deve ser avaliado de forma holística e o responsável pelas ações de marketing

[...] deve procurar mostrar como esse mercado está segmentado, as tendências do setor e de seu segmento específico, as tendências de consumo (nos casos em que lidam com consumidores diretamente), os novos ingressantes nesse mercado (novos competidores), os substitutos [...], os fornecedores, entre outros (DORNELAS, 2012 p. 139).

Segundo KOTLER (2006), a empresa e os demais participantes operam em um macroambiente mais amplo de forças que oferecem oportunidades e impõem ameaças para ela própria, corroborando a avaliação de Dornelas acerca de que a empresa deve ser analisada no contexto em que está inserida para que o mapeamento de clientes e os perfis identificados possam ser atendidos pelos produtos e serviços ofertados pelas empresas.

2.6 CRM (*Customer Relationship Management*)

Em termos de tecnologia da informação, o CRM (*Customer Relationship Management*), traduzido ao português como gestão do relacionamento com o cliente, é um software que geralmente engloba os seguintes módulos: (a) automação das vendas, (b) marketing e vendas remoto, (c) gestão das vendas, (d) serviços de suporte, reclamações (SAC) e atendimento, podendo serem desenvolvidas outras funcionalidades a partir dos dados existentes na base de clientes (SWIFT, 2014). De acordo com Swift, o CRM proporciona também traçar estratégias de negócios para antecipação das necessidades dos clientes atuais e potenciais da organização.

O conceito de CRM é a construção de um banco de informação (base de conhecimento) de cada cliente mapeado, sendo que as informações são personalizadas e específicas para cada um dos clientes cadastrados nela. Nesse aspecto, o cliente é o componente mais importante do CRM. De acordo com PEPPERS (2008 p. 58) “(...) o CRM tem a ver com o conceito mais profundo de que cada cliente é distinto, diferente e deve ser tratado com diferença”.

Nesse aspecto, a principal funcionalidade dessa plataforma é coletar informações sobre os clientes. O CRM é o norte para a tomada de decisão de marketing de relacionamento de uma empresa junto aos seus clientes. De acordo com Swift, o *database* de marketing obtido com o CRM possibilita um maior conhecimento sobre os clientes, possibilitando a previsão de

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

comportamentos. Ainda de acordo com o autor, a correta utilização dessas informações depende de uma política de relacionamento da organização para com seus consumidores, com o fito de oferecer o produto certo para o cliente ideal, maximizando o potencial de cada cliente.

O *Customer Relationship Management* está intrinsecamente ligado ao aproveitamento e utilização do conhecimento, gestão dos processos de marketing e qualidade da comunicação, qualidade do relacionamento e aproximação ao perfil do cliente aos processos de venda da organização (MEDEIROS, 2006).

De forma análoga, KOTLER (2006 p.20) define que a gestão do relacionamento com o cliente (CRM) trata do gerenciamento cuidadoso de informações detalhadas sobre cada cliente e de todos os “pontos de contato” com ele, a fim de maximizar sua fidelidade. Por ponto de contato com o cliente entende-se qualquer ocasião em que o cliente tem contato com a marca ou o produto, isso inclui desde uma experiência em si até uma comunicação pessoal ou de massa, ou mesmo uma observação casual.

De acordo com Swift (2014), as companhias necessitam cultivar relacionamentos duradouros e de longo prazo com os clientes, além de oferecer qualidade e preço competitivo. Dessa forma, existe um melhor aproveitamento do *Customer Lifetime Value* de cada cliente. Esse conceito vai de encontro com o publicado por Oliveira (2009), em que o conceito de CRM parte da premissa de que obter um novo cliente é até dez vezes mais caro do que reter os clientes atuais. Nesse mesmo tocante, o mais importante é ter uma boa base de clientes rentáveis, não sendo objetivamente mais importante dispor de uma vasta carteira de clientes (OLIVEIRA, 2009).

Kotler (2006) adapta um modelo de quatro etapas para o marketing *one-to-one*, que pode ser utilizado ao CRM, conforme segue:

a) Primeira etapa de identificação dos clientes atuais e potenciais. Construa, mantenha e explore a base de clientes, com informações advindas de todos os canais e pontos de contato com o cliente. Não direcione esforços fora do foco;

b) Segunda etapa de diferenciação dos clientes de acordo com: (i) suas necessidades e (ii) seu valor para a empresa. Nessa etapa é importante dedicação aos clientes mais importantes e representativos. Se for aplicável, utilize o método do custeio baseado em atividades e calcule o valor vitalício do cliente. Ainda, é importante realizar uma estimativa do valor presente líquido dos lucros futuros provenientes de compras, níveis de margem e recomendações, retirados os custos totais de atendimento ao cliente;

c) Terceira etapa de interação com os clientes individualmente para melhorar seu conhecimento sobre as necessidades de cada um, realizar a segmentação e fortalecer relacionamentos mais sólidos. Nessa etapa é importante o desenvolvimento de ofertas customizadas e as comunicação de maneira personalizada;

d) Quarta etapa de customização de produtos e mensagens para cada cliente. Por meio dos pontos de contato, o site da empresa, ou qualquer outra forma de comunicação é importante para facilitar a interação com os clientes.

2.7 Indústria 4.0 no Setor de Alimentos

Assim como os demais setores da indústria, é esperado que o setor de alimentos adote progressivamente tecnologias presentes nos pilares da indústria 4.0. O final desse processo transforma a produção tradicional em fábricas inteligentes, interligando o mundo real ao mundo virtual através dos CPS. Os primeiros passos para essa migração já são vistos de forma independente nas plantas, com sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) cada vez mais automatizados e os MES (*Manufacturing Execution System*) buscando dados de redes de sensores sem fio (WSN, Wireless Sensor Network) para alimentar bases de dados, porém sem

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

transformá-los em conhecimento. A evolução natural desse sistema para o chão de fábrica é transformar o processo de monitoramento e controle em um sistema automatizado pelo qual o maquinário seja capaz de monitorar e analisar o processo, detectar desvios e realizar os ajustes necessários, sem interferência dos operadores (HASNAN, et al., 2018).

A capacidade de adaptar a produção com novos parâmetros sem necessidade de intervenção do operador também abre possibilidades de personalização dos produtos conforme a preferência do consumidor final. Um exemplo seria integrar o trabalho realizado por Freyne (2010), que desenvolveram um algoritmo para recomendação de receitas e alimentos baseado em escolhas prévias. O foco do trabalho foi desenvolver recomendações de alimentação saudável mais adequadas para o paladar do consumidor, facilitando o processo de migração para um estilo de vida mais saudável, porém o algoritmo pode ser adaptado para qualquer tipo de produto. Aliando *Big Data* e *Analytics* com uma fábrica inteligente, pode-se alterar características da produção para atender ao maior número de consumidores possível, ou segmentar em diferentes produtos para atender nichos não explorados do mercado de alimentos.

A instrumentação utilizando sensores em uma WSN pode ir além dos parâmetros de produção, monitorando também insumos e demais etapas da cadeia logística. Para o setor de alimentos, características físico-químicas da água utilizada na produção podem ser relevantes para o produto final, então em uma fábrica inteligente, parâmetros produtivos devem se adaptar para manter a qualidade do produto final. Um nó sensor que deve fazer parte de um sistema autônomo de produção foi desenvolvido por Kothari (2021), sendo um nó sensor de baixo custo com conectividade para monitorar e enviar para nuvem parâmetros de qualidade da água, como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e sensor para medição de sólidos dissolvidos.

Por fim, especificamente para a produção de cerveja, já existem trabalhos acadêmicos propondo o aprimoramento da qualidade do produto final através de sensoriamento da produção. Utilizando os dados dos sensores existentes na planta, o trabalho de Pasic (2019) propõe KPIs para auxiliar a gestão da planta e estimar a qualidade do produto final. Com foco no pequeno produtor, há o *BrewPi* proposto por Tamo (2020). Nesse sistema, duas *Raspberry Pi* são utilizadas para monitorar, controlar e exportar os dados de temperatura do processo de fermentação da cerveja, com o objetivo de manter a temperatura constante durante a fermentação ou criar rampas de temperatura no processo de maturação. Apesar de ambos utilizarem apenas tecnologias já existentes e dominadas na indústria, pode-se considerar um avanço em direção a indústria 4.0, pois o hardware utilizado possui a conectividade necessária para se tornar um CPS.

3. Proposta: SMART Consumidor – Sistema de Monitoramento e Atualização *Real-Time* das preferências do Consumidor Alvo

A proposta deste trabalho consiste em criar uma topologia de instrumentação do processo produtivo por meio de uma rede de sensores sem fio (WSN) integrada, formando um CPS que possa vincular os parâmetros de produção da batelada à cada garrafa de cerveja que saia da fábrica. Esse vínculo permite uma análise mais específica de cada batelada de produção pelos consumidores, oportunizando rastreabilidade por meio de utilização *QR Code* único do lote em cada garrafa produzida. As informações geradas pelos clientes permitem o aprimoramento do produto e da produção.

Cabe ressaltar que o processo de fabricação de cerveja artesanal não é padronizado, podendo haver variações no produto final em função do operador ou mesmo de alterações sutis na receita elaborada pelo mestre- cervejeiro. As variações num mesmo estilo de cerveja podem

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

ser alvo de diferenciação, assim como já ocorre tradicionalmente no mercado de vinhos, em que determinadas safras produzem lotes de vinhos diferenciados, em virtude do clima e das variações naturais enfrentadas por cada safra.

Uma vez finalizado o desenvolvimento da base com os parâmetros de cada lote, seria disponibilizado um aplicativo (app) de avaliação para o consumidor final. Essa avaliação consiste numa apreciação muito mais ampla do que o estilo de cerveja produzido exclusivamente. O intuito é que seja avaliado também as variações do lote da garrafa que é degustada, em virtude de pequenas alterações de receita e do processo produtivo de cada lote. Essa avaliação com um grau de segmentação maior, possibilita a criação de testes A-B pela cervejaria com a possibilidade de identificar as preferências de seus consumidores, o perfilamento e o padrão de consumo de determinadas regiões, bem como as variações entre os lotes produzidos. Além disso, fatores como o transporte inapropriado ou má conservação em locais de venda poderiam ser rastreados e identificados a partir das avaliações realizadas.

A base de conhecimento alimentada em tempo real pelos consumidores propicia o aprimoramento das receitas produzidas para atendimento de uma base de clientes cada vez maior e mais fiel à marca. Por fim, uma vez desenvolvido o canal de comunicação com os clientes (via app) e o perfil de consumo mapeado, essa base CRM permite que uma série de ações comerciais e de marketing sejam disparadas, segmentando-as conforme o padrão de consumo de cada cliente, com o fito de aproximá-los da marca e fidelizá-los diante de um mercado que gradativamente cresce em termos de marcas e estilos de cerveja concorrentes.

3.1 Parâmetros de Avaliação da Qualidade da Cerveja

Diversos parâmetros do processo de produção e da qualidade dos insumos podem impactar nas propriedades organolépticas da cerveja fabricada. A granulagem da moagem do malte, a duração das rampas de temperatura, a intensidade da fervura, o momento da adição dos lúpulos e a temperatura de fermentação são exemplos de fatores que, se levemente alterados, são capazes de influenciar no produto final, mesmo utilizando-se equipamentos similares e insumos de mesma origem.

O primeiro ponto a ser avaliado é a interferência do mestre-ervejeiro na repetibilidade da qualidade da cerveja. Se por um lado, a experiência pode adaptar a receita para atingir resultados semelhantes em função dos insumos disponíveis, por outro cria-se variabilidade na produção artesanal da cerveja. Um consumidor experiente e que já conheça o rótulo pode se decepcionar ao encontrar algo diferente do que estava esperando. A instrumentação do chão de fábrica permite incluir estratégias de controle de processo para garantir a repetibilidade, como por exemplo, entradas de receitas que não dependam da interferência do mestre-ervejeiro, além de reduzir o tempo dessa mão-de-obra especializada que pode ser utilizada para outros processos, como a criação de novas receitas e adaptação das existentes em função do retorno dos usuários. Um estudo de caso realizado por Ellen (2020) em uma cervejaria, mostrou reduções de até 99% no tempo gasto em configuração do sistema, trabalhando com modelagem do processo e garantindo que os pontos que necessitam de configuração tenham conectividade para não depender de interferência do operador, além da mitigação do risco de erro de parametrização.

3.2 Rede de Sensores e Conectividade

Conforme visto anteriormente, a qualidade do produto final está diretamente ligada à qualidade dos insumos empregados no processo de fabricação da cerveja. Sendo assim, a instrumentação deve iniciar logo na entrada da maltaria, realizando a medição de umidade do

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

malte antes da moagem. Na sequência, após a moagem do malte, deve-se realizar o controle do tamanho de grão desejado por peneiras, que podem ou não ser instrumentadas.

A partir do processo de moagem, adiciona-se água e inicia-se o processo de mosturação. Há três parâmetros de interesse nessa etapa: o pH da água utilizado, a quantidade de água para a receita e a medição e controle das rampas de temperatura do processo de mosturação. Nesta etapa, deve-se utilizar um pHmetro, um hidrômetro e um controlador de temperatura. Todos esses equipamentos são utilizados em larga escala pela indústria de alimentos e são facilmente integrados a uma WSN.

A filtração e decantação iniciais não necessitam de instrumentação, apenas controle de tempo realizado pelos controladores de cada tanque. O líquido já decantado segue para o tanque de resfriamento, onde novamente é necessário o controle de temperatura, que varia conforme a receita do mestre- cervejeiro.

Finalizado o processo de resfriamento, é realizada a fermentação da cerveja. Nesse ponto do processo, o controle é realizado avaliando-se a pressão interna ao tanque e a quantidade de CO₂ que está sendo gerada. Esse tanque deve possuir um manômetro digital e um medidor de concentração de CO₂ no topo do tanque. Na sequência da maturação, o processo de filtragem é realizado, sendo nessa etapa definida a quantidade de material particulado aceitável para o tipo de cerveja que está sendo fabricada. A filtragem deve ser realizada até que se atinja a turbidez desejada, sendo utilizado um turbidímetro para realimentar o sistema em tempo real.

Neste ponto o processo se divide em dois: pode-se comercializar o chopp em barril ou engarrafar e pasteurizar para vender como cerveja. O embarrilamento possui menos variáveis de controle, sendo necessário instrumentar apenas o correto preenchimento do barril com o volume desejado. Um sensor de vazão no bocal pode ser utilizado.

O processo de engarrafamento exige um pouco mais de cuidado, pois cada garrafa deve ser higienizada para garantir que não haja microrganismos que irão degradar a cerveja. A instrumentação de um processo CIP (*clean in place*) é realizada através da medição da condutividade da água utilizada na limpeza, sendo utilizada para identificar se a concentração de detergente e ácido estão apropriadas no início do processo e também para identificar se não há resíduos desses produtos ao final. Por fim, a garrafa é envasada e pasteurizada, com mais um ponto onde a temperatura deve ser controlada para impactar no sabor.

Assim, a lista de sensores dispostos na Figura 2 e necessários para o projeto engloba:

- Termohigrômetro para grãos
- pHmetro
- Hidrômetro
- Controlador de temperatura (mosturação)
- Controlador de temperatura (resfriamento)
- Manômetro Digital
- Concentração de CO₂
- Turbidímetro
- Sensor de vazão (embarrilamento)
- Sensor de vazão (CIP)
- Condutivímetro
- Controlador de Temperatura (pasteurização)

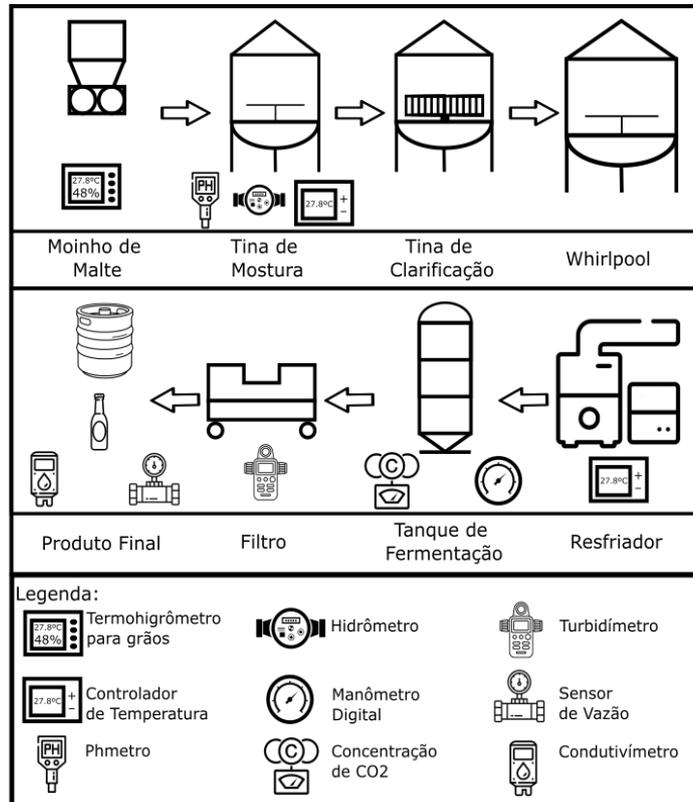


Figura 2 - Planta produtiva e posicionamento dos sensores

3.3 Requisitos técnicos dos sistemas de informação

O atendimento da proposta de realizar a aproximação entre o processo produtivo e o cliente final depende de uma série de fatores técnicos necessários para que todas as informações sejam concatenadas numa única plataforma, permitindo a interatividade dos clientes e a alimentação da base de *customer profile* (CRM), junto com a base produtiva (rede de sensores). Para tanto, algumas premissas técnicas devem ser atendidas:

1 - Integração com outras ferramentas de gestão e sensores do parque produtivo: garantia de maior agilidade às rotinas, alimentação da base em tempo real e informações dos clientes sempre *up to date*.

2 - Registro do histórico de interação com clientes: todas as interações com o aplicativo para solicitar informações, produtos, esclarecer dúvidas, reclamações ou avaliar um produto. Esse banco de informações possibilitará à empresa adotar abordagens cada vez mais personalizadas e manter uma relação de fidelização de longo prazo com os clientes.

3 - Alta disponibilidade: é importante ressaltar também que esse tipo de plataforma é muito mais segura quando opera em ambiente cloud, evitando indisponibilidades.

4 - Mobilidade de acesso: o aplicativo deverá funcionar em dispositivos móveis, como smartphones e tablets e também outras plataformas (deverá ser responsivo).

5 - Automação de tarefas: a plataforma deverá permitir automatizar tarefas repetitivas e manuais. Atividades de envio de promoções, captura de informações e flags de solicitações de cliente deverão ser realizadas de forma automática.

6 - Disponibilidade e geração de relatórios: relatórios sobre as principais informações de cliente e do parque produtivo devem estar disponíveis em tempo real para orientar as

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

campanhas de divulgação, realizar ajustes no parque industrial ou disparar produção de um estilo com alta demanda.

7 - Análise indicadores de desempenho: além dos relatórios, um dashboard contendo análise de indicadores em tempo real permite a tomada de decisão, o ajuste fino nas campanhas de marketing e também no parque industrial.

3.4 CRM e o mapeamento do perfil de consumo nível 1 e 2

O escoamento da produção é uma das etapas mais importantes da elaboração do planejamento de uma cervejaria artesanal. A produção em demasia acarreta em um aumento do estoque e numa possível perda, em virtude da perecibilidade e sazonalidade do produto.

Partindo-se dessas premissas, ressalta-se a importância da correta identificação do segmento de atuação e do adequado entendimento do perfil do cliente. A definição do perfil do consumidor é uma das etapas cruciais, pois é capaz de identificar padrões de consumo e aspectos relevantes na tomada de decisão para a compra de cerveja artesanal, bem como avaliação do produto em mercado.

O CRM permitirá o mapeamento em dois estratos, denominados aqui em nível 1 e nível 2. Em uma primeira análise (nível 1), objetiva-se com a utilização do CRM a identificação do consumidor e quais são as suas preferências, dados comportamentais, qualificação, renda e demais dados cadastrais. A análise denominada de nível 2 será preenchida por meio da interação do cliente com os sistemas aplicativos de avaliação de cada lote/garrafa e também pelos sensores instalados no parque produtivo. Com essa base sendo atualizada em tempo real, informações sobre o consumo da bebida em tempo real estarão disponíveis para análise e confecção de campanhas de promoção de marketing.

As informações basais para que o CRM possa atender aos requisitos mínimos das campanhas, sendo capaz de responder às seguintes perguntas de segmentação de cliente/*lead*¹ que devem ser obtidas para composição do nível 1 são:

- Sexo;
- Data de nascimento;
- Grau de instrução;
- Faixa de renda;
- Hábitos de consumo;
- Experiência na fabricação de cerveja artesanal;
- Locais de consumo de cerveja artesanal;
- Aspectos mais importantes para escolha da cerveja;
- Onde costuma comprar;
- Custo aceitável por garrafa;
- Tipos de cerveja que já experimentou.

Abaixo estão as informações que devem ser obtidas para composição do nível 2 do CRM. Estas serão as informações específicas acerca do perfil de consumo de cada cliente/*lead*, e suas avaliações de cada lote/garrafa produzida. Esse aprofundamento acerca das preferências de consumo será insumo para campanhas de marketing específicas considerando as características de cada usuário, além de permitir avaliação direta do cliente sobre cada lote. Para

¹ *Leads* são pessoas que demonstram interesse em contratar o serviço de uma empresa ou adquirir os seus produtos, seja por meio do preenchimento de formulários online, de aplicativos ou de outras formas de obtenção dos seus dados de contato. Dessa forma, o *lead* é um potencial cliente que pode se encontrar em diferentes estágios, até que efetivamente se converta em consumidor dos produtos e serviços ofertados (CORDEIRO, 2020).

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

que o CRM possa atender aos requisitos das campanhas de nível 2, a seguinte avaliação do produto (garrafa) será proposta aos clientes/*leads*, variando a avaliação de 1 (muito ruim) até 5 (muito bom), de cada um dos aspectos abaixo, exceto o número 10, que será um campo aberto para avaliação:

- Preço;
- Apresentação da garrafa: volume, rótulo e informações sobre o produto;
- Qualidade da espuma: retenção, cremosidade, cor, volume;
- Aroma;
- Cor e turbidez;
- Amargor;
- Dulçor;
- Carbonatação;
- Palatabilidade geral, harmonização e *drinkability*;
- Avaliação/sugestão acerca da experiência de consumo.

3.5 App de Avaliação

Conforme visto anteriormente existem dois extremos (produção e cliente) que devem ser aproximados e conectados. O aplicativo é o elo que propicia a união do consumidor com a cervejaria e viabiliza um canal direto de comunicação bilateral. Com essa ferramenta, informações podem ser captadas em tempo real dos usuários que abastecem o CRM e a indústria, incrementando o banco de dados da plataforma com informações atualizadas de cada cliente ou do potencial consumidor.

O aplicativo será desenvolvido para utilização em smartphone e, para tanto, deverá ser simples e de fácil utilização. Como serão necessários dados pessoais e de perfil, o usuário deverá inicialmente se cadastrar com login e senha para utilização. O perfil de cadastro contará com mais de um tipo de usuário cadastrado, desde o perfil básico cadastrado, até o perfil avançado, conforme mais informações o usuário disponibilizar à plataforma (nível 1 descrito no CRM).

Uma vez vencida a etapa inicial de cadastro, as primeiras funcionalidades estarão disponíveis ao usuário. Com a câmera do smartphone, o consumidor poderá identificar o lote produzido por meio da identificação de *QR code* na garrafa ou da digitação do lote, conforme primeiro modelo de tela da Figura 3. Além disso, para cervejarias que não dispõem do sistema de rastreio via *QR code*, poderá ser identificada a garrafa também via leitura do código de barras.

Após a identificação da garrafa, se for oriunda de uma cervejaria com o sistema de leitura *QR code*, uma série de informações acerca do estilo produzido e também informações complementares que extrapolam o disposto no rótulo serão disponibilizadas ao cliente, o que poderá propiciar uma degustação guiada com dicas de consumo. Além de informações do responsável pela produção do lote, serão disponibilizadas informações de outras avaliações de clientes, que poderão auxiliar o usuário no processo de apreciação do produto. Já para identificação de outras marcas via leitura do código de barras, as informações dispostas serão as padrão do fornecedor, mas o usuário também poderá realizar consultas de outras avaliações ou contribuir com a sua. O objetivo de considerar também a avaliação de outras cervejas que não façam parte do sistema integrado via *QR code* tem o fito de proporcionar maior divulgação do aplicativo, e também possibilitar interação mais intensa dos usuários com o sistema, seja para consulta de outras avaliações, ou para contribuir com avaliações e percepções de produtos recém adquiridos.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

Nessa primeira etapa de consulta e avaliação começa o contato inicial com outros usuários, podendo cada consumidor verificar quais foram as outras percepções acerca daquele estilo produzido e eventualmente do próprio lote, cada qual com as suas características singulares. O segundo modelo de tela da Figura 3 demonstra uma prévia de como o usuário identificará as avaliações numa escala de 1 até 5, também permitindo uma visualização pormenorizada de cada aspecto avaliado, se for de seu interesse.

Além das avaliações de outros usuários, será solicitado que o usuário faça a sua própria avaliação conforme exibido no terceiro modelo de tela da Figura 3. As avaliações contemplarão questões de nível 2 detalhadas no CRM.

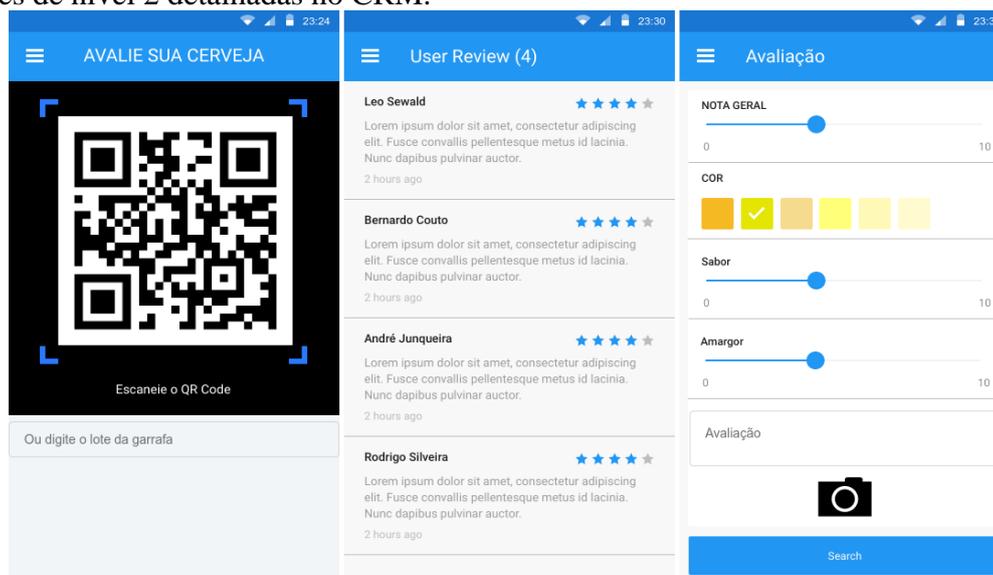


Figura 3 - Protótipo de tela para aplicativo

Do ponto de vista do cliente, a partir da coleta das informações de nível 1 e 2, o perfil do usuário estará cada vez mais robusto, considerando informações de padrão de consumo, estilos de cerveja prediletos, investimento e informações correlatas. Já do lado da indústria, também estará sendo abastecida em tempo real das informações de aceitação do mercado acerca do estilo produzido, antecipando carência de demanda, excesso, ou produto sem penetração de mercado.

Com o objetivo aumentar a taxa de conversão dos *leads* e clientes nas avaliações, serão recompensados com cupons de desconto e sorteios aqueles que tiverem alto engajamento na avaliação dos produtos. Dessa forma, a recompensa é um dos estímulos para que o CRM seja atualizado pelos clientes, permitindo que a base de conhecimento seja constantemente atualizada e aumentada. Além dos cupons de desconto e sorteios, o aplicativo disporá de aspectos de *gamificação*² para estimular os usuários a se engajarem nas avaliações, fornecendo rankings e recompensas dentro do próprio aplicativo conforme nível de avaliador atingido. Ações adicionais com base nas informações coletadas também poderão ser alvo de campanhas, como propagandas de estilo de bebida específico, locais de compra, promoções e até mesmo serviços, como clube da cerveja, cursos e etc.

² De acordo com KAPP(2012), a gamificação é o uso de mecânicas, formato, estética e pensamento dos jogos (games) com o intuito de envolver pessoas e motivar determinadas ações.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

3.6 Editais de Fomento

Um dos aspectos para determinação da viabilidade do projeto é a capacidade de obtenção de financiamento. Nessa seção são exploradas linhas de financiamento específicas para a natureza inovadora do projeto. Além das linhas de financiamento para obtenção dos recursos necessários até a sua entrega, também foram exploradas categorias de financiamento que as indústrias cervejeiras podem utilizar para adquirir o projeto assim que esse estiver concluído.

3.6.1. EMBRAPII

A EMBRAPII (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial), vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, existe desde 2013 e atua apoiando instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. A EMBRAPII (2021) atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação. Desta forma, reduz o risco e o custo para as empresas que querem desenvolver novos produtos e tecnologias, uma vez que a EMBRAPII (2021) aporta até 1/3 do valor necessário para a execução do projeto (EMBRAPII, 2021).

Para realizar um projeto com a EMBRAPII (2021), a empresa pode negociar diretamente com uma das 64 unidades de pesquisa, desenvolvimento e inovação vinculadas. Um dos destaques para essa forma de fomento é que os recursos são disponibilizados diretamente a unidade de pesquisa vinculada, então há um fluxo contínuo para a execução de projetos. Diversos editais foram realizados com recurso disponibilizados nos últimos anos que poderiam ser utilizados para o projeto proposto, como o IoT – Eficiência Industrial e o Pilotos de IoT (BNDES, 2018).

3.6.2. BRDE – Inovacred

O BRDE é um dos maiores financiadores da região sul do país, e conta com uma linha exclusiva para projetos de inovação e tecnologia. Por meio do programa BRDE Inova, o Banco é um dos maiores repassadores de recursos no Brasil, através da Financiadora de Estudos e Projeto (Finep), empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. O Inovacred promove a inovação no ambiente produtivo para empresas e projetos inovadores com juros, condições, tarifas e acompanhamentos diferenciados. O limite da receita anual para participar no programa é de até noventa milhões de reais.

De acordo com as informações obtidas no portal do Inovacred (BRDE, 2021), os seguintes itens são financiáveis: Obras civis e instalações, equipamentos nacionais, equipamentos importados, softwares, matérias-primas e material de consumo, equipe própria, treinamentos, serviços de terceiros, viagens/diárias e giro limitado a até mais 30% do valor do projeto.

A participação do programa é de até 90% para empresas de Porte I (receita operacional bruta anual inferior a 4,8 milhões). Já para empresas com receita operacional bruta acima desse valor, a participação é de até 80%. Os encargos são definidos por projeto e de acordo com o porte da companhia, mas variam entre TJLP (pura) e TJLP +1% ao ano, com 8 anos de prazo para pagamento, já considerando a carência de até dois anos. Os projetos inovadores atendidos pelo Inovacred pertencem às seguintes áreas: produtos, processos, gestão e marketing, pesquisa, desenvolvimento e testes de conceito, simulações, adaptações de tecnologias, ensaios e

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

certificações. Ademais, pode ser utilizado também para financiar a instalação de empresas dentro de parques tecnológicos.

3.6.3. BNDES - Soluções Tecnológicas

Foram exploradas alternativas de financiamento para o desenvolvimento do projeto, como forma de captação dos recursos financeiros necessários para cada uma das etapas. Contudo, uma vez desenvolvidos os sistemas propostos, adentra-se na etapa de comercialização da solução desenvolvida e existem alguns facilitadores para financiamento para empresas interessadas no projeto desenvolvido. O BNDES Solução Tecnológica se destina para o financiamento para as empresas que desejem adquirir produtos e softwares enquadrados como soluções tecnológicas que visam à melhoria ou alteração dos processos de uma empresa.

De acordo com o BNDES (2015), solução tecnológica é o serviço com o fito de aplicação de tecnologia orientado para atender às necessidades de criação ou de alteração de produto ou de processo produtivo na companhia adquirente. Os interessados em ofertar sua solução tecnológica dentro dessa linha de financiamento devem efetuar o credenciamento da solução junto ao BNDES. Algumas características devem ser atendidas pela solução tecnológica para poder ser credenciada, as quais estão aderentes com o projeto proposto:

1. A tecnologia a ser fornecida deve estar disponível (desenvolvida) para aplicação. Entende-se que esteja apta para aplicação no mercado e gerar a solução/melhoria a que se propõe;
2. A solução deve conter algum nível de adequação às características do produto ou processo da empresa adquirente da solução tecnológica. Dessa forma, a implementação dessa solução para diversos clientes pode gerar um projeto adaptado às necessidades específicas de cada cliente;
3. A organização que adquirir a solução tecnológica deve ser capaz de operar a tecnologia com autonomia. Isso posto, a partir do momento em que fora finalizada a implementação, a empresa que adquiriu a solução deverá possuir autonomia sobre a operacionalização de seu processo de produção.

O valor financiado do projeto pode ser de até 70%, utilizando-se a TJLP acrescida de 1,5% mais 0,1% de custo de intermediação financeira ao ano. O prazo máximo de pagamento é de 60 meses com 24 meses de carência.

São três etapas desde o cadastramento até o recebimento dos valores pelo fornecedor. Na primeira etapa, o fornecedor efetua o cadastramento junto ao portal do BNDES. Após o cadastramento, eventuais compradores acessam a vitrine de soluções e negociam junto ao fornecedor na segunda etapa. Uma vez definido o escopo do projeto, o comprador entra em contato com sua instituição financeira para solicitar o financiamento que será repassado ao BNDES e, por fim, os recursos são creditados ao fornecedor na etapa final.

4. Considerações Finais

O projeto aproxima o consumidor à indústria e fornece um canal de comunicação entre ambos. O usuário, a partir da interação com o aplicativo e com a publicação das avaliações, alimenta a base de dados do CRM. Conforme a quantidade de avaliações e usuários cresce, contemplando aspectos além da bebida avaliada, como perfil demográfico, localização, sazonalidade de consumo e informações correlatas, essas informações poderão ser ativo de interesse das marcas avaliadas dentro do aplicativo, podendo ser serviço a ser comercializado.

Dada a natureza do projeto, que emprega tecnologia aplicada à indústria e ao desenvolvimento de software, diversos canais de financiamento estão disponíveis para injeção de capital, como o EMBRAPPI e o INOVACRED. O crédito possibilita que o projeto tenha um

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

andamento mais acelerado sem a necessidade de monetização antes da realização dos testes unitários e em ambiente de produção. Ainda neste diapasão, editais de fomento para aquisição do projeto ora proposto estão disponíveis para clientes que estejam interessados, mas sem disponibilidade imediata de capital para sua implementação, como é o ofertado pela linha de crédito do BNDES Soluções Tecnológicas.

A correlação entre os indicadores monitorados pelo CPS e a avaliação dos consumidores poderá ser alvo de revisão durante a execução do projeto, visto que dependerá dos critérios definidos para mensuração e o impacto previsto dessas variáveis no produto final. A avaliação negativa pode não ser diretamente com relação à qualidade do produto, mas acerca da aceitação do estilo produzido para o mercado consumidor local. Por outro lado, identificar perfis de consumo regionais pode se tornar um diferencial competitivo para pequenos produtores, visto que atendem regiões geográficas limitadas e com menor produção.

O projeto se mostra escalável para atender a um número vasto de cervejarias, que podem ter acesso aos seus próprios dados e de seus concorrentes (de forma anônima). O valor das informações geradas para fins de pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos é majorado quando a rede de cervejarias envolvidas cresce.

5. Trabalhos Futuros

Como forma de sequência e detalhamento de diversos pontos abordados, novos trabalhos podem ser realizados com a ideia proposta, como por exemplo:

- Projeto detalhado e piloto da fábrica monitorada.
- Projeto detalhado do sistema CRM.
- Projeto detalhado do APP.
- Projeto para ampliação dos produtos avaliados no aplicativo, especialmente para produtos concorrentes indiretos como vinho e bebidas quentes.
- Aplicação de metodologia de ciclo PDCA para certificação dos critérios avaliados pelos sistemas CPS e a possibilidade de ajuste ou acréscimo de novos sensores para melhor monitoramento do produto final.

Referências

- BNDES. 2018.** [Online] 08 de Novembro de 2018. [Citado em: 27 de Junho de 2021.] <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-lanca-chamada-para-projetos-industriais-de-iot-em-parceria-com-senai-e-embrapii>.
- . **2015.** [Online] 04 de Maio de 2015. [Citado em: 27 de Junho de 2021.] https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/20150504_inovacao.
- BRDE.** Programa Inovacred. [Online] [Citado em: 27 de Junho de 2021.] <https://www.brde.com.br/servicos/inovacao/>.
- CERVBRASIL. 2015.** Anuário 2015. [Online] 2015. [Citado em: 30 de Maio de 2021.] http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuarios/ANUARIO_CB_2015_WEB.pdf.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

CHENG, G., et al. 2016. Industry 4.0 Development and Application of Intelligent Manufacturing. *International Conference on Information System and Artificial Intelligence (ISAI)*. 24-26 de Junho de 2016, pp. 407-410.

CORDEIRO, MARINA. 2020. O que são leads? Aprenda como qualificar, gerenciar e nutrir os visitantes do seu site para transformá-los em fiéis compradores. *Rock Content*. [Online] 5 de Novembro de 2020. [Citado em: 09 de Julho de 2021.] <https://rockcontent.com/br/blog/o-que-e-lead/>.

DORNELAS, J. 2012. *Empreendedorismo: Transformando idéias em negócios*. 4ª. Rio de Janeiro : Elsevier, 2012.

ELLEN, R. e LEES, M. 2020. Reducing the Configuration Burden in Automation Systems - Case Study in a Modern Brewery. *25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*. 2020, pp. 117-124.

EMBRAPII. [Online] [Citado em: 03 de Julho de 2021.] <https://embrapii.org.br/>.

FREYNE, Jill e BERKOVSKY, Shlomo. 2010. Intelligent food planning: personalized recipe recommendation. *Association for Computing Machinery*. 2010, pp. 321–324.

HASNAN, N. Z. Noor e YUSOFF, Y. M. 2018. Short review: Application Areas of Industry 4.0 Technologies in Food Processing Sector. *2018 IEEE Student Conference on Research and Development (SCOReD)*. 2018, pp. 1-6.

JAZDI, N. 2014. Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. *IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics*. 22-24 de Maio de 2014, pp. 1-4.

KAPP, Karl M. 2012. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies*. São Francisco : Pfeiffer & Company, 2012.

KIRIN. 2019. Kirin Beer University Report. [Online] 2019. [Citado em: 19 de Junho de 2021.] https://www.kirinholdings.com/en/newsroom/release/2019/1224_01.html.

KOTHARI, Nitin, et al. 2021. Design and implementation of IoT sensor based drinking water quality measurement system. *Materials Today: Proceedings*. 15 de Fevereiro de 2021.

KOTLER, P., KARTAJAYA, H. e SETIWAN, I. 2017. *Marketing 4.0: do tradicional*. Rio de Janeiro : Sextante, 2017.

KOTLER, Philip e KELLER, Kelvin. 2006. *Administração de Marketing*. 12ª. São Paulo : Prentice-Hall do Brasil, 2006.

MEDEIROS, S. T. 2006. CRM – estratégia para aproveitamento de conhecimento. *Developers' Magazine*. 2006.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Especialização em Gestão de Projetos e Inovação

MORADO, Ronaldo. 2009. *Larousse da cerveja*. 1^a. s.l. : Lafonte, 2009.

OLIVEIRA, W. J. 2009. *CRM & e-business*. Florianópolis : Visual Books, 2009.

PASIC, F., et al. 2019. A KPI-based Condition Monitoring System for the Beer Brewing Process. *24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation*. 2019.

PEPPERS, D. e ROGERS, M. 2008. *CRM Series, Marketing 1 to 1: Aumentando o valor de seus clientes com CRM*. São Paulo : Makron Books, 2008.

PIOTTO, C.O., et al. 2019. Engenharia Aplicada ao Fermentador Auto Refrigerado na Fabricação de Cerveja Artesanal. *IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*. 2019.

PIRES, Silvio R. I. 2004. *Gestão da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo : Atlas, 2004.

RÜBMANN, Michael, et al. 2015. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Boston Consulting Group*. [Online] 9 de Abril de 2015. [Citado em: 29 de Maio de 2021.] https://www.bcg.com/pt-br/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.

SINDICERV. 2015. *Anuário dados do setor de 2015 do Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja*. São Paulo : SINDICERV, 2015.

—. Como é feita a Cerveja. *SINDICERV*. [Online] [Citado em: 30 de Maio de 2021.] <https://www.sindicerv.com.br/como-e-feita-a-cerveja/>.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. 2002. *Administração da Produção*. 2^a. São Paulo : Atlas, 2002.

SWIFT, R. 2014. *CRM : O revolucionário marketing de relacionamento*. Rio de Janeiro : Campus, 2014.

TAMO, A. e HILARIO-TACURI, A. 2020. Implementing WLAN-IoT control system for brewing fermentation through Raspberry PI. *IEEE XXVII International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing*. 2020, pp. 1-4.

TIDD, Joe e BESSANT, John. 2015. *Gestão da Inovação*. 5^a. Porto Alegre : Bookmann, 2015.

ZHOU, K., LIU, Taigang e ZHOU, Lifeng. 2015. Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *2th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)*. 15-17 de Agosto de 2015, pp. 2147-2152.