ÁREA TEMÁTICA: 6 Estratégia Organizacional e Inovação

IMPLEMENTAÇÃO DE SELF-CHECKOUT NO VAREJO BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE ADAPTAÇÃO PRODUTIVA E AUTOMAÇÃO NA PERTO S.A.

Resumo

O presente estudo analisa o processo de implementação da linha de self-checkout da empresa Perto S.A. e sua inserção no contexto de transformação tecnológica do varejo brasileiro. O avanço da automação e a crescente demanda por agilidade, autonomia e eficiência operacional têm impulsionado a adoção de soluções de autoatendimento no setor varejista, exigindo adaptações produtivas e tecnológicas das empresas fornecedoras dessas soluções. Nesse contexto, o objetivo da pesquisa consistiu em analisar o processo de transição e implementação de uma linha de produção de equipamentos de self-checkout, com foco na integração de tecnologias avançadas e seus impactos na eficiência operacional do varejo. A pesquisa caracteriza-se como descritiva, de abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso na empresa Perto S.A. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com profissionais envolvidos no processo de implementação da tecnologia, complementadas pela análise de documentos institucionais. Os resultados evidenciam que a entrada da empresa no segmento de self-checkout esteve associada à percepção estratégica das tendências globais de automação no varejo e demandou mudanças significativas na estrutura produtiva, incluindo adaptações nos processos industriais, integração entre hardware e software e incorporação de tecnologias voltadas à segurança e monitoramento das operações. O estudo também identificou desafios relacionados aos elevados custos de implementação, à integração tecnológica e à resistência cultural ao uso de sistemas automatizados. Conclui-se que a implementação do self-checkout ultrapassa a dimensão operacional do equipamento, envolvendo mudanças organizacionais e tecnológicas que contribuem para o fortalecimento da competitividade empresarial e a modernização do varejo.

Palavras-chave: self-checkout; automação no varejo; inovação tecnológica; eficiência operacional; transformação digital.

Abstract

This study analyzes the implementation process of the self-checkout product line developed by Perto S.A. and its integration into the technological transformation of the Brazilian retail sector. Advances in automation and the growing demand for agility, autonomy, and operational efficiency have driven the adoption of self-service solutions in retail, requiring suppliers to adapt their production processes and technological capabilities. In this context, the objective of the research was to examine the transition and implementation of a self-checkout production line, focusing on the integration of advanced technologies and their impact on retail operational efficiency. The study is descriptive in nature and adopts a qualitative approach through a case study conducted at Perto S.A. Data were collected through

semi-structured interviews with professionals involved in the implementation process and complemented by the analysis of institutional documents. The findings indicate that the company's entry into the self-checkout segment was associated with a strategic perception of global retail automation trends and required significant changes in its production structure. These changes included adaptations to industrial processes, integration between hardware and software systems, and the incorporation of technologies aimed at operational security and monitoring. The study also identified challenges related to high implementation costs, technological integration, and cultural resistance to automated systems. The results suggest that self-checkout implementation extends beyond the operational dimension of the equipment itself, involving organizational and technological transformations that contribute to enhanced business competitiveness and the modernization of the retail sector.

Keywords: Self-Checkout; Retail Automation; Technological Innovation; Operational Efficiency; Retail Transformation.

1. Introdução

Em um contexto marcado pelo avanço da digitalização e pelo aumento da competitividade entre empresas, a incorporação de tecnologias voltadas à automação tornou-se elemento estratégico para organizações que buscam ampliar eficiência operacional, agregar valor aos serviços prestados e responder às novas demandas do mercado consumidor (TRIERWEILLER et al., 2017). No setor varejista, essas transformações têm promovido mudanças significativas nos processos de atendimento e na experiência de compra, impulsionadas principalmente pela crescente busca por agilidade, conveniência e autonomia por parte dos consumidores.

Nesse cenário, os sistemas de self-checkout vêm ganhando espaço como uma das principais soluções de automação no varejo contemporâneo. Esses equipamentos permitem que os próprios consumidores realizem o registro e o pagamento de suas compras sem a necessidade de interação direta com operadores de caixa, contribuindo para redução de filas, maior fluidez operacional e otimização dos processos internos das empresas varejistas (MACIEL, 2019). A disseminação desse modelo intensificou-se especialmente na última década, acompanhando o avanço das tecnologias digitais e a maior familiaridade dos consumidores com interfaces automatizadas (ABRAS, 2024).

Segundo o relatório *Self-Checkout System Market Report*, publicado pela Global Market Insight em 2024, o mercado global de self-checkout apresenta perspectivas de crescimento acelerado, com projeção de expansão anual de 11% até 2027, alcançando US$ 6,5 bilhões. No contexto brasileiro, a adoção dessas tecnologias também tem avançado significativamente, sobretudo em supermercados e farmácias, setores que buscam ampliar eficiência operacional e melhorar a experiência do consumidor (ABRAS, 2024).

Além de impactar diretamente a jornada de compra, os sistemas de autoatendimento também vêm exigindo adaptações relevantes das empresas responsáveis pelo desenvolvimento e fabricação dessas tecnologias. A implementação de equipamentos de self-checkout envolve integração entre hardware, software,

sensores, sistemas inteligentes de monitoramento e requisitos elevados de precisão operacional, demandando mudanças organizacionais, produtivas e tecnológicas nas empresas fornecedoras dessas soluções.

É nesse contexto que se insere a Perto S.A., empresa pertencente ao Grupo Digicon, sediada em Gravataí, no Rio Grande do Sul. Fundada em 1988, a empresa consolidou sua atuação inicialmente na fabricação de equipamentos voltados ao setor bancário, especialmente componentes mecânicos para caixas eletrônicos. Posteriormente, ampliou seu portfólio para soluções de automação comercial, incluindo equipamentos de autoatendimento destinados ao varejo (PERTO, 2025).

A entrada da empresa no segmento de self-checkout, iniciada em 2015, representou não apenas a ampliação de sua atuação mercadológica, mas também uma transformação em sua lógica produtiva e tecnológica. A adaptação para esse novo segmento exigiu mudanças nos processos industriais, incorporação de tecnologias digitais, integração entre diferentes áreas organizacionais e desenvolvimento de soluções capazes de atender simultaneamente às demandas operacionais dos varejistas e às expectativas dos consumidores.

Diante desse contexto, o presente estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como a Perto S.A. implementou a tecnologia de self-checkout no varejo brasileiro e de que forma se posicionou diante dos desafios associados às transformações tecnológicas do setor?

Assim, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar o processo de transição e implementação de uma linha de produção de equipamentos de self-checkout, com foco na integração de tecnologias avançadas e seus impactos na eficiência operacional do varejo. Como objetivos específicos, busca-se: (i) descrever o processo de estruturação da linha de produção de equipamentos de self-checkout; (ii) avaliar os diferenciais operacionais e competitivos da solução produzida em relação aos modelos tradicionais; e (iii) discutir os desafios associados à implementação e à escalabilidade da tecnologia, considerando custos de investimento, integração tecnológica e precisão operacional.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo contribui para ampliar as discussões sobre automação no varejo ao analisar empiricamente a implementação de sistemas de self-checkout sob a perspectiva da adaptação produtiva e da integração tecnológica organizacional, aspectos ainda pouco explorados na literatura nacional. Em termos gerenciais, a pesquisa oferece subsídios para empresas interessadas na implementação de soluções de automação comercial, evidenciando os desafios produtivos, operacionais e estratégicos associados à incorporação dessas tecnologias.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, com abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso na empresa Perto S.A. A coleta de dados ocorreu a partir de entrevistas com profissionais envolvidos no processo de implementação da linha de self-checkout, complementadas pela análise de documentos institucionais e materiais relacionados ao segmento.

Por fim, este artigo está estruturado em cinco seções. Após esta introdução, o referencial teórico discute os principais conceitos relacionados à automação no varejo, experiência do consumidor e desafios de implementação de sistemas de self-checkout. Na sequência, apresenta-se a metodologia da pesquisa, seguida pela análise e discussão dos resultados obtidos. Por fim, são apresentadas as considerações finais, limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Automação no Varejo e a Experiência do Consumidor

O setor varejista tem sido amplamente impactado pelos avanços tecnológicos que vêm transformando tanto os processos operacionais quanto a experiência de compra do consumidor. Essas transformações ocorrem por meio de soluções voltadas à automação, ao marketing e à interação com o consumidor, buscando reduzir falhas operacionais, otimizar processos logísticos e aprimorar os serviços de atendimento (Cervieri, 2015). Nesse contexto, a automação deixou de estar associada exclusivamente à funcionalidade técnica dos sistemas e passou a incorporar aspectos relacionados à Experiência do Usuário (User Experience – UX), considerando elementos emocionais, cognitivos e práticos da interação entre consumidores e tecnologias automatizadas (Tan et al., 2024).

Entre as principais inovações adotadas pelo varejo destacam-se os sistemas de autoatendimento e os modelos de self-checkout impulsionados pela Inteligência Artificial (IA). Essas tecnologias ampliam a autonomia do consumidor, reduzem etapas intermediárias no processo de compra e contribuem para experiências mais ágeis e personalizadas. Conforme apontado pela literatura, soluções inteligentes de automação permitem melhorar os pontos de contato entre marcas e consumidores, fortalecendo a eficiência operacional e a percepção de valor do serviço oferecido (KALYANI KAPATE, 2021). Nesse cenário, os totens de autoatendimento vêm sendo amplamente incorporados pelas grandes varejistas como alternativa para otimizar operações, ampliar a produtividade e aprimorar a experiência do consumidor (FERREIRA, 2023).

A evolução dessas tecnologias contribuiu para o surgimento do conceito de Comércio sem Fricção (Frictionless Commerce), caracterizado pela busca por eliminar barreiras físicas e temporais entre as etapas de escolha e pagamento (Tan et al., 2024). O objetivo desse modelo é proporcionar uma jornada de compra mais fluida e integrada, reduzindo significativamente o tempo de espera dos consumidores, considerado um dos principais fatores de insatisfação no varejo, uma vez que mais de 50% dos consumidores avaliam as filas de checkout como excessivamente longas (Ritchie et al., 2021).

No varejo presencial, a integração entre automação e Inteligência Artificial tem sido utilizada como estratégia para elevar a eficiência operacional e proporcionar experiências de compra alinhadas às novas expectativas dos consumidores (JYOTHSNA, 2023). Dessa forma, a adoção dessas tecnologias não se restringe à modernização operacional, mas também representa uma estratégia competitiva voltada à criação de ambientes mais responsivos, ágeis e orientados à personalização da jornada de compra. Nesse contexto, a automação passa a atuar como elemento estratégico para o aumento da competitividade empresarial e para a adaptação do varejo às transformações do mercado contemporâneo (KALYANI KAPATE, 2021).

2.2 Sistemas de self-checkout e eficiência operacional

A consolidação dos sistemas de self-checkout no varejo está diretamente associada à integração entre hardware e software voltados à automação dos processos de pagamento e controle operacional. Diferentemente dos modelos tradicionais baseados exclusivamente no escaneamento manual de códigos de barras, os sistemas mais recentes incorporam recursos de visão computacional, Inteligência

Artificial e Internet das Coisas (IoT), permitindo maior precisão no reconhecimento de produtos e maior agilidade nas transações (Tan et al., 2024).

Nesse contexto, algoritmos de deep learning aplicados à visão computacional possibilitam a identificação simultânea de diferentes produtos, mesmo em condições variadas de iluminação ou posicionamento dos itens, contribuindo para reduzir erros operacionais e aumentar a confiabilidade dos sistemas automatizados (KALYANI KAPATE, 2021). A precisão desses modelos tecnológicos torna-se um fator relevante para minimizar falhas humanas, ampliar a segurança operacional e fortalecer a confiança do consumidor nas soluções de autoatendimento (Jadhav et al., 2024; Murad et al., 2024).

Além da inteligência de software, a infraestrutura física integrada aos sistemas de self-checkout também exerce papel fundamental na eficiência operacional. Tecnologias de pesagem automatizada integradas aos equipamentos permitem otimizar o processamento das compras ao reduzir a necessidade de escaneamento individual de produtos. Estudos indicam que sistemas baseados na pesagem total do carrinho podem tornar as transações significativamente mais rápidas em comparação aos modelos tradicionais de autoatendimento (Ritchie et al., 2021). Adicionalmente, essas tecnologias contribuem para o controle de perdas, identificação de inconsistências operacionais e redução de falhas no gerenciamento de inventário.

Dessa forma, os sistemas de self-checkout representam mais do que uma inovação operacional voltada à automação do pagamento. A integração entre tecnologias inteligentes, infraestrutura física e soluções digitais contribui para elevar a eficiência operacional do varejo, reduzir o esforço cognitivo do consumidor e fortalecer o posicionamento estratégico das empresas fornecedoras de soluções tecnológicas para o setor.

2.3 Determinantes para adoção e eficácia das tecnologias de autoatendimento

A implementação bem-sucedida de sistemas de self-checkout depende da compreensão dos fatores que influenciam a aceitação e o uso dessas tecnologias pelos consumidores. Estudos realizados por meio da técnica de Análise de Condições Necessárias (NCA) indicam que os benefícios utilitários constituem fatores essenciais para a adoção dessas soluções, destacando-se a economia de tempo, a confiabilidade do sistema, a facilidade de uso e a percepção de controle por parte do usuário (Duarte et al., 2024).

Entre esses fatores, a facilidade de uso apresenta elevada relevância, uma vez que interfaces intuitivas e sistemas estáveis contribuem para reduzir a curva de aprendizado e minimizar experiências negativas durante o processo de compra (Duarte et al., 2024). Da mesma forma, a economia de tempo atua como um dos principais motivadores para a utilização do autoatendimento, especialmente diante da busca dos consumidores por processos de compra mais rápidos e eficientes (Murad et al., 2024). Nesse sentido, sistemas tecnologicamente otimizados podem reduzir significativamente o tempo necessário para finalização das compras quando comparados aos modelos convencionais de checkout (Ritchie et al., 2021).

Além dos aspectos funcionais, a experiência do consumidor também exerce influência significativa sobre a intenção de uso contínuo dessas tecnologias. Mesmo quando os sistemas apresentam elevado desempenho operacional, dificuldades de navegação, instabilidades ou processos considerados complexos podem

comprometer a satisfação do usuário e reduzir a aceitação das soluções automatizadas (Murad et al., 2024). Embora benefícios hedônicos, como interatividade e entretenimento, possam contribuir para experiências mais positivas, a literatura aponta que os fatores funcionais permanecem predominantes no processo de adoção tecnológica (Duarte et al., 2024).

Por outro lado, fatores como ansiedade tecnológica, desconforto com dispositivos digitais e necessidade de interação humana podem atuar como barreiras relevantes à utilização dos sistemas de autoatendimento (Murad et al., 2024). Consumidores com menor familiaridade tecnológica tendem a apresentar maiores níveis de resistência, especialmente quando percebem dificuldades de uso ou excesso de monitoramento por meio de sensores e câmeras (Duarte et al., 2024).

Nesse contexto, a confiabilidade técnica dos equipamentos torna-se um elemento central para a eficácia das soluções de self-checkout. Falhas recorrentes em sensores, sistemas de pesagem ou interfaces digitais comprometem a autonomia prometida pelas tecnologias automatizadas e exigem intervenção constante de funcionários, reduzindo os ganhos operacionais esperados (Duarte et al., 2024). Assim, a eficácia dessas soluções depende da integração entre sistemas intuitivos, precisão operacional e robustez tecnológica, de modo a garantir maior fluidez, segurança e confiabilidade ao processo de compra (Jadhav et al., 2024).

2.4 Desafios de implementação e escalabilidade tecnológica

Apesar dos avanços associados aos sistemas de self-checkout, a implementação dessas tecnologias no varejo envolve desafios técnicos, operacionais e financeiros que podem limitar sua adoção em larga escala. Entre os principais obstáculos destaca-se o elevado Investimento de Capital (CAPEX) necessário para implantação das soluções, envolvendo custos relacionados à aquisição de equipamentos, integração tecnológica e adaptação da infraestrutura operacional (Ritchie et al., 2021).

Os custos de implementação variam conforme o nível de sofisticação tecnológica adotado. Enquanto soluções baseadas em aplicativos móveis e sistemas simplificados apresentam investimentos relativamente menores, tecnologias avançadas de reconhecimento automatizado de produtos demandam estruturas mais complexas e investimentos significativamente superiores. Essa realidade contribui para ampliar as diferenças competitivas entre grandes redes varejistas, que possuem maior capacidade de investimento, e pequenos varejistas, que enfrentam maiores barreiras financeiras para adoção dessas tecnologias (CASTRO, 2023).

Além das limitações financeiras, a implementação dos sistemas de autoatendimento depende da confiabilidade operacional dos equipamentos e da integração eficiente entre hardware e software. Problemas relacionados à calibração de sensores, falhas em sistemas de pesagem e limitações no reconhecimento automatizado de produtos podem comprometer a eficiência operacional e gerar experiências negativas para os consumidores (ANDRADE, 2023). Da mesma forma, o treinamento contínuo dos algoritmos de visão computacional torna-se necessário para garantir precisão operacional em diferentes condições de uso e reduzir inconsistências nos processos de identificação de produtos (LIMA, 2023).

Outro desafio relevante refere-se aos fatores humanos e culturais envolvidos na adoção dessas tecnologias. A introdução de sistemas automatizados pode gerar resistência entre trabalhadores da linha de frente devido à percepção de substituição

da mão de obra e mudanças nas rotinas operacionais (Algubelli, 2025). Paralelamente, consumidores também podem apresentar preocupações relacionadas à privacidade e ao monitoramento excessivo, especialmente em sistemas que utilizam reconhecimento facial e mecanismos avançados de rastreamento digital.

Nesse contexto, empresas desenvolvedoras de soluções de self-checkout precisam adaptar suas tecnologias às exigências regulatórias e às particularidades culturais dos diferentes mercados, considerando legislações relacionadas à proteção de dados, como a LGPD no Brasil e o GDPR na Europa (Algubelli, 2025). Assim, o sucesso da implementação dessas tecnologias depende não apenas da sofisticação técnica dos equipamentos, mas também da capacidade de equilibrar viabilidade econômica, confiabilidade operacional, adaptação organizacional e aceitação dos consumidores.

Dessa forma, a implementação de tecnologias de autoatendimento no varejo envolve não apenas aspectos técnicos, mas também fatores relacionados à eficiência operacional, experiência do consumidor, viabilidade econômica e adaptação organizacional. Nesse contexto, soluções integradas de self-checkout assumem papel estratégico na modernização do varejo e na busca por maior competitividade empresarial.

3. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como descritiva, de abordagem qualitativa, por buscar compreender como a empresa Perto S.A. se posicionou diante da implementação de tecnologias de autoatendimento no varejo brasileiro. Segundo Gil (2010), pesquisas descritivas têm como objetivo observar e analisar fenômenos em determinado contexto, enquanto a abordagem qualitativa permite compreender percepções, experiências e processos organizacionais relacionados ao fenômeno investigado (CRESWELL, 2014; FLICK, 2009).

Como estratégia metodológica, adotou-se o estudo de caso único na empresa Perto S.A., pertencente ao Grupo Digicon, com foco na implementação da linha de equipamentos de self-checkout para o varejo brasileiro. Conforme Stake (1995), o estudo de caso possibilita analisar fenômenos contemporâneos em profundidade e em seu contexto real.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas com profissionais envolvidos diretamente no processo de desenvolvimento e implementação da tecnologia de self-checkout. Esse instrumento combina roteiro previamente definido com flexibilidade para aprofundamento das questões abordadas (TRIVIÑOS, 2008). As entrevistas foram realizadas entre maio e junho de 2025, gravadas e posteriormente transcritas para análise. Os participantes foram selecionados de forma intencional, considerando sua atuação no processo investigado.

Quadro 1 – Perfil dos entrevistados

Cargo	Formação	Tempo de empresa
Analista de Eficiência Operacional	Gestão Industrial	16 anos

Especialista de Produto	Engenharia Mecânica	4 anos
Diretor de Operações	Administração	22 anos

Fonte: elaborado pelos autores.

Além das entrevistas, foram analisados documentos institucionais relacionados à atuação da empresa no segmento de automação comercial. Os dados foram interpretados por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), buscando identificar categorias temáticas alinhadas aos objetivos da pesquisa.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Para testar e validar os objetivos propostos, o presente estudo analisou o caso da empresa Perto S.A., situada na região metropolitana de Porto Alegre no Rio Grande do Sul. Para entender o processo de implementação do novo produto dentro da estrutura da empresa cabe, inicialmente, fazer um breve descritivo do caso analisado.

4.1 Empresa Perto S.A

Desde sua fundação em 1988, a Perto S.A., uma empresa do Grupo Digicon, tem se destacado no desenvolvimento e fabricação de tecnologias voltadas à automação bancária e comercial. O posicionamento estratégico da empresa é baseado em soluções centradas nas necessidades do cliente e orientadas à melhoria contínua de processos automatizados. O primeiro marco relevante de sua trajetória foi a criação de mecanismos dispensadores de cédulas, voltados ao fornecimento para montadoras de caixas eletrônicos (ATMs). Nos anos 1990, a empresa ampliou sua atuação ao lançar a impressora de cheques Pertochek, marcando sua entrada no mercado de varejo. Já na década seguinte, inovou mais uma vez ao introduzir seu próprio ATM com funcionalidades de saque e depósito por envelope, abrindo caminho para o desenvolvimento de novas soluções, como recicladores de cédulas e moedas, scanners de cheques e terminais para pagamento em dinheiro (PERTO, 2025).

Ao longo do tempo, a Perto ampliou seu portfólio, passando a oferecer soluções personalizadas para diferentes setores. No segmento de estacionamentos, destacam-se os terminais de autoatendimento para recarga de créditos no transporte urbano, além de dispositivos PIN Pad e POS (points of sale) voltados para pagamentos eletrônicos. Em 2015, a empresa lançou o self-checkout, um produto inovador no contexto do varejo brasileiro, com o objetivo de atender às demandas dos lojistas por tecnologias eficientes, e aprimorando a experiência do consumidor no ponto de venda.

A automação de estacionamentos e pedágios também se tornou um foco de atuação, com produtos como cancelas, estações de pagamento que aceitam cédulas, moedas e cartões, e sistemas integrados para facilitar o fluxo de veículos e usuários. Alinhada a uma estratégia de inovação contínua, a empresa investe no aprimoramento tecnológico de seus produtos, com o objetivo de aumentar a eficiência operacional, oferecer maior comodidade aos usuários e contribuir para a elevação da produtividade nas organizações.

4.2 **Motivações estratégicas e inserção da Perto no segmento de self-checkout**

Os entrevistados foram questionados acerca das motivações que levaram a Perto S.A. a ingressar no segmento de self-checkout, bem como sobre as transformações observadas no varejo e os fatores que impulsionaram o desenvolvimento dessa nova linha de produtos. De forma convergente, os participantes destacaram que a decisão de atuação no segmento esteve associada à percepção de mudanças estruturais no mercado varejista, especialmente relacionadas ao avanço da automação e à crescente busca por maior eficiência operacional e agilidade na experiência de compra.

Segundo os entrevistados, a empresa identificou, ainda nos estágios iniciais de disseminação dessas tecnologias no mercado internacional, uma tendência de expansão dos sistemas de autoatendimento para o contexto brasileiro. Conforme relatado pelo especialista de produto:

> Há mais de 15 anos, o senhor Elbling (fundador) já enxergava esse cenário. Nos Estados Unidos e na Europa, a automação dos processos por meio do autoatendimento já estava em curso. Muitas pessoas ainda realizavam manualmente atividades como o empacotamento e o pagamento das compras, mas nesses países já existiam os equipamentos de self-checkout para automatizar esse processo. Portanto, era inevitável que esse movimento também alcançasse o Brasil.

Os achados evidenciam que a inserção da empresa nesse segmento esteve vinculada não apenas à ampliação do portfólio de produtos, mas também à construção de um posicionamento estratégico alinhado às transformações tecnológicas do varejo contemporâneo. Conforme discutido por Nascimento (2020), a incorporação de inovação e novas tecnologias tornou-se elemento central para a competitividade organizacional, especialmente em setores fortemente impactados pela digitalização e pela automação dos serviços.

Nesse contexto, os entrevistados ressaltaram que o desenvolvimento do self-checkout buscou atender simultaneamente às demandas operacionais dos varejistas e às novas expectativas dos consumidores. A percepção de que os clientes passaram a valorizar maior autonomia, rapidez e praticidade durante o processo de compra foi apontada como um dos fatores determinantes para a expansão dessas soluções. Em consonância com a literatura, os resultados demonstram que tecnologias de automação no varejo vêm sendo utilizadas como mecanismos para aprimorar a experiência do consumidor e otimizar processos operacionais (KALYANI KAPATE, 2021; FERREIRA, 2023).

Além disso, observou-se que a empresa compreende o self-checkout não apenas como um equipamento operacional, mas como parte de uma estratégia de inovação voltada ao fortalecimento da experiência de compra e da percepção tecnológica do varejo. Essa perspectiva é evidenciada na fala do diretor de operações:

> Existem três pilares principais na composição do equipamento: o cliente, o software e a tecnologia. Esses elementos são fundamentais para qualquer estratégia voltada ao mercado, como a realização de pesquisas e o desenvolvimento de soluções, além de serem interdependentes, ou seja, um não funciona plenamente sem os outros.

A partir das entrevistas, identificou-se que a integração entre software, automação e experiência do usuário passou a ocupar papel central no desenvolvimento da solução. Tal entendimento reforça as discussões de Hussin (2013), ao apontar que a experiência do usuário ultrapassa aspectos estritamente técnicos, incorporando fatores relacionados à praticidade, percepção de valor e interação do consumidor com sistemas automatizados.

Outro aspecto recorrente nas entrevistas refere-se à crescente aceitação do self-checkout no varejo brasileiro ao longo dos últimos anos. Segundo os participantes, a evolução do comportamento do consumidor, associada à maior familiaridade com tecnologias digitais, contribuiu para ampliar a receptividade dos equipamentos tanto entre varejistas quanto entre consumidores finais. Nesse sentido, os entrevistados destacaram que o self-checkout passou gradualmente a representar não apenas uma solução operacional, mas também um elemento associado à modernização e à inovação no ambiente de compra.

Um dos entrevistados fez menção a mudança percebida no comportamento do consumidor atual, e ao aumento da inserção da geração z nas compras em especial as do segmento supermercadista, E2 aponta: “com um público mais jovem preferindo atendimento mais céleres e com maior familiaridade tecnológica esse tipo de estratégias passou a ser mais bem vista pelas redes supermercadistas” o que, segundo o entrevistado corroborou com os argumentos utilizados pelo setor comercial para engajar novos clientes.

Os resultados também indicam que a estratégia da empresa esteve associada à compreensão de que a automação no varejo tende a assumir caráter cada vez mais estratégico diante da busca por maior fluidez operacional, redução de filas e melhoria da jornada de compra. Assim, os achados corroboram os argumentos de Jyothsna (2023), ao evidenciar que a integração entre automação e inteligência artificial vem sendo utilizada no varejo como mecanismo para elevar a eficiência operacional e diferenciar a experiência oferecida aos consumidores.

4.3 Adaptações produtivas e integração tecnológica na implementação do self-checkout

As entrevistas evidenciaram que a implementação da linha de self-checkout exigiu mudanças significativas na estrutura produtiva e tecnológica da Perto S.A., demandando adaptações tanto nos processos industriais quanto na integração entre hardware e software. Segundo os entrevistados, a empresa possuía trajetória consolidada na fabricação de equipamentos robustos, como cofres e caixas eletrônicos, caracterizados pela utilização de chapas metálicas espessas e processos produtivos voltados à manufatura pesada.

Contudo, a introdução do self-checkout exigiu uma mudança relevante nessa lógica produtiva. Conforme relatado pelo analista de eficiência operacional, o novo equipamento passou a demandar estruturas mais delicadas, elevado nível de precisão e maior cuidado nos processos de fabricação e montagem. Entre as principais mudanças mencionadas destacam-se a adoção de técnicas de soldagem menos invasivas, como solda ponto e solda a laser, além da necessidade de aperfeiçoamento no acabamento e na proteção dos componentes eletrônicos.

Os relatos demonstram que a implementação do novo produto exigiu uma reconfiguração parcial das rotinas fabris, envolvendo adaptações operacionais, novas competências técnicas e maior integração entre as áreas de engenharia, produção e desenvolvimento de produto.

Foram realizados alguns treinamentos para preparar tanto a equipe comercial para a venda de um novo produto, que atenderia a um cliente diferente. Apesar disso, E1 e E2 relataram dificuldades iniciais das equipes comerciais, acostumadas a trabalhar com um produto diferente, novas contratações foram realizadas segundo E3, priorizando pessoas com uma passagem prévia por esse novo segmento, pois assim, “entenderiam melhor as dores dos clientes”.

Além das transformações físicas na produção, os entrevistados destacaram que a implementação do self-checkout intensificou a incorporação de tecnologias digitais nos processos internos da empresa. Nesse contexto, ferramentas de monitoramento produtivo e soluções voltadas ao controle de eficiência operacional passaram a ganhar maior relevância, evidenciando um movimento de ampliação da automação industrial e do controle inteligente da produção.

Outro aspecto recorrente nas entrevistas refereiu-se ao papel estratégico do software no funcionamento e diferenciação competitiva dos equipamentos. Conforme relatado pelo especialista de produto:

> O software teve um papel central no desenvolvimento da tecnologia de self-checkout. Ele foi, de fato, o elo entre as soluções técnicas e as demandas do varejo. No início, a gente trabalhou com uma software house para realizar todas as validações e homologações necessárias. E, ao longo desse processo, buscamos entender melhor as necessidades dos grandes varejistas. Foi aí que percebemos que o self-checkout não serve apenas para automatizar o pagamento, mas ele também transmite uma mensagem de inovação para o consumidor.

Os achados demonstram que a solução desenvolvida pela empresa ultrapassa a dimensão estritamente mecânica do equipamento, envolvendo integração contínua entre sistemas digitais, funcionalidades operacionais e experiência do usuário. Tal perspectiva reforça os argumentos de Kalyani Kapate (2021), Ferreira (2023) e Jyothsna (2023), ao indicarem que a automação no varejo está associada não apenas à eficiência operacional, mas também à criação de valor percebido pelo consumidor.

As entrevistas também evidenciaram preocupação significativa com aspectos relacionados à segurança operacional e à confiabilidade das transações. Segundo os participantes, varejistas demonstram elevada preocupação com furtos, falhas operacionais e inconsistências no processamento das compras, especialmente em operações envolvendo produtos de maior valor agregado. Nesse contexto, os equipamentos passaram a incorporar mecanismos de monitoramento e validação operacional, incluindo sensores, câmeras e sistemas de conferência automatizada.

Os resultados sugerem que a integração entre hardware, software e mecanismos inteligentes de monitoramento constitui elemento central para a competitividade dos sistemas de self-checkout, contribuindo para ampliar a confiabilidade operacional e reduzir falhas no processo de compra. Assim, os achados corroboram as discussões de Balaji (2018) e Patil (2022), ao evidenciarem que a evolução dos sistemas de autoatendimento está diretamente associada à integração entre automação, segurança e experiência do consumidor.

4.4 Desafios operacionais e competitivos da disseminação do self-checkout

Apesar da expansão do segmento de self-checkout no varejo brasileiro, os entrevistados destacaram que a disseminação dessas tecnologias ainda enfrenta desafios operacionais, econômicos e culturais relevantes. Entre os principais obstáculos mencionados encontra-se o elevado custo de implementação das soluções, especialmente para pequenos e médios varejistas, que frequentemente apresentam limitações financeiras e estruturais para adoção dessas tecnologias.

Segundo os participantes, além da aquisição dos equipamentos, a implementação exige adaptações na infraestrutura operacional das lojas, integração com sistemas

internos e investimentos contínuos em suporte tecnológico e atualização dos processos. Tais aspectos reforçam os argumentos de Lima (2023), ao apontar que os custos associados aos equipamentos, softwares e infraestrutura tecnológica representam barreiras relevantes para expansão do self-checkout em determinados segmentos do varejo.

Outro desafio identificado refere-se à integração entre os equipamentos e os sistemas já utilizados pelos varejistas. Conforme relatado pelos entrevistados, muitos estabelecimentos operam com estruturas tecnológicas antigas, dificultando a comunicação entre os sistemas de gestão, controle de estoque e processamento das transações.

O início do processo de implementação junto aos clientes foi mais complexo, pois exigiu adequações junto as integrações aos ERPs dos supermercados, e treinamentos de pessoas dentro da equipe do cliente.

Além das barreiras técnicas e financeiras, os entrevistados ressaltaram que a implementação do self-checkout também envolve desafios culturais relacionados à aceitação das tecnologias por consumidores e operadores do varejo. Segundo os relatos, embora a familiaridade com soluções digitais tenha aumentado nos últimos anos, ainda existem consumidores que demonstram resistência ao uso do autoatendimento, especialmente em situações que exigem maior interação tecnológica.

Apesar de inicialmente identificarem maior resistência dos usuários, quando da inserção dos primeiros equipamentos instalados, a implementação dos Totens de Atendimento trouxeram resultados aos clientes o que os motivou a continuamente melhorar os serviços prestados por parte da Perto.

Os resultados demonstram que a implementação do self-checkout exige não apenas capacidade tecnológica, mas também adaptação organizacional, treinamento operacional e alinhamento às necessidades específicas dos varejistas e consumidores. Nesse sentido, os achados reforçam as discussões de Duarte et al. (2024) e Murad et al. (2024), ao indicarem que fatores como facilidade de uso, confiabilidade e percepção de segurança influenciam diretamente a aceitação das tecnologias de autoatendimento.

Por fim, os entrevistados destacaram que a empresa busca consolidar sua atuação no segmento por meio da oferta de soluções integradas, associando automação, segurança operacional e confiabilidade tecnológica. Conforme relatado pelo diretor de operações:

> “A empresa dispõe de uma vantagem competitiva, pois já conta com uma esteira consolidada, além de outras tecnologias presentes nas verticais de negócios do grupo que podem ser integradas ao portfólio dos clientes. Mais do que simplesmente fornecer tecnologia, é essencial entregar soluções completas, que garantam transações seguras e alta confiabilidade. Embora o mercado esteja cada vez mais competitivo, o que realmente importa para o cliente é no final do dia conseguir atender bem o cliente dele.”

Dessa forma, os resultados evidenciam que a estratégia da Perto S.A. está fundamentada não apenas no fornecimento de equipamentos tecnológicos, mas na construção de soluções integradas voltadas à eficiência operacional, segurança e melhoria da experiência de compra no varejo.

5. Conclusão e Contribuições

O objetivo desta pesquisa foi analisar o processo de implementação da linha de self-checkout na empresa Perto S.A., buscando compreender os aspectos

estratégicos, produtivos, operacionais e tecnológicos envolvidos na inserção da empresa no segmento de automação para o varejo. A partir do estudo de caso realizado, verificou-se que a adoção dessa tecnologia esteve associada não apenas à busca por ampliação do portfólio empresarial, mas também à percepção estratégica de mudanças estruturais no varejo, marcadas pelo avanço da automação, pela digitalização dos serviços e pela crescente demanda por experiências de compra mais ágeis e autônomas.

Os resultados demonstraram que a implementação do self-checkout exigiu mudanças significativas na estrutura produtiva da empresa, evidenciando um processo de adaptação industrial que envolveu desde alterações nos métodos de fabricação até maior integração entre hardware, software e sistemas inteligentes de monitoramento. A transição de uma manufatura tradicionalmente voltada à produção de equipamentos robustos para uma lógica de maior precisão produtiva revelou-se um dos principais desafios organizacionais observados no estudo.

Além das adaptações fabris, os achados evidenciaram que o desenvolvimento do self-checkout ultrapassa a dimensão operacional do equipamento, envolvendo integração tecnológica contínua, segurança das transações, experiência do usuário e capacidade de atendimento às demandas específicas dos varejistas. Nesse sentido, o software assumiu papel estratégico no funcionamento da solução, atuando como elemento integrador entre os requisitos técnicos da produção e as necessidades operacionais do varejo.

A pesquisa também identificou que a disseminação do self-checkout no mercado brasileiro ainda enfrenta desafios econômicos, técnicos e culturais. Entre as principais barreiras observadas destacam-se os elevados custos de implementação, as dificuldades de integração tecnológica com estruturas já existentes nos varejistas e a resistência de parte dos consumidores ao uso de sistemas automatizados. Apesar disso, os entrevistados indicaram que a crescente familiaridade dos consumidores com tecnologias digitais e a busca por maior eficiência operacional têm ampliado gradualmente a aceitação dessas soluções no varejo nacional.

No que se refere às contribuições teóricas, o estudo contribui para o avanço das discussões sobre automação no varejo ao explorar empiricamente a implementação de sistemas de self-checkout sob a perspectiva da adaptação produtiva e da integração tecnológica organizacional, aspectos ainda pouco explorados na literatura nacional. Diferentemente de abordagens predominantemente centradas no comportamento do consumidor, esta pesquisa evidencia como a incorporação de tecnologias de automação impacta diretamente os processos industriais, as rotinas operacionais e as estratégias competitivas das empresas fornecedoras de tecnologia.

Como contribuição gerencial, os resultados oferecem subsídios relevantes para empresas que buscam ingressar ou expandir sua atuação no segmento de automação comercial, especialmente ao demonstrar que a implementação de soluções de self-checkout demanda não apenas investimento tecnológico, mas também capacidade de adaptação organizacional, integração interdisciplinar e alinhamento entre eficiência operacional e experiência do consumidor.

Quanto às limitações da pesquisa, destaca-se o fato de o estudo ter sido realizado a partir de um único caso empresarial, concentrando-se predominantemente na perspectiva interna da organização analisada. Além disso, a pesquisa não contemplou diretamente a percepção dos consumidores finais nem dos varejistas usuários da tecnologia, o que poderia ampliar a compreensão sobre os fatores de aceitação e uso do self-checkout no contexto brasileiro.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras ampliem a análise para diferentes empresas e segmentos do varejo, incorporando múltiplos estudos de caso e abordagens quantitativas que permitam avaliar comparativamente os impactos operacionais, tecnológicos e comportamentais associados à adoção de sistemas de autoatendimento. Recomenda-se ainda aprofundar investigações sobre integração entre hardware e software, adaptação produtiva industrial e os efeitos da automação sobre a experiência do consumidor e os modelos operacionais do varejo.

Referências

ALGUBELLI, Lenin Reddy. Frictionless Commerce: How AI and Biometric Payments Are Redefining Retail Checkouts. **Journal of Computer Science and Technology Studies**, v. 7, n. 9, p. 730-742, 2025

DUARTE, Paulo et al. Understanding the implementation of retail self-service check-out technologies using necessary condition analysis. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 50, n. 13, p. 140-163, 2022.

JADHAV, S. S. et al. Revolutionizing Retail with Smart Shopping Carts: An AI and IoT Approach to Automated Checkout. **International Journal For Science Technology And Engineering., DOI**, v. 10, 2024.

MURAD, M. A. et al. The Impact of Self-Checkout Technology Service Quality on Customer Satisfaction in Retail Sector. **International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)**, v. 8, p. 2718-2728, 2024.

RITCHIE, Matthew et al. Optimized automated checkout process for major food retailers. 2021.

TAN, Lianghao et al. Enhanced self-checkout system for retail based on improved YOLOv10. **Journal of Imaging**, v. 10, n. 10, p. 248, 2024