

AVALIAÇÃO E EVOLUÇÃO DE UM SOFTWARE WEB PARA APOIO AO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL

Pedro David Rocha Saldanha
Amanda Gondim de Oliveira
Paulo Gabriel Gadelha Queiroz

RESUMO

O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) é responsável pela fiscalização do processo de produção e comercialização de produtos de origem animal e vegetal, assegurando a qualidade e a segurança dos produtos comercializados em seu município. Com o propósito de otimizar o registro de indústrias e o gerenciamento da documentação, atualmente realizados de forma manual em grande parte dos municípios brasileiros, foi desenvolvido em um trabalho anterior o protótipo de um sistema de informação web, com base nos requisitos coletados em entrevistas com os profissionais do SIM de Mossoró (RN). No entanto, esse sistema ainda não havia sido publicado para avaliação de aspectos fundamentais, como usabilidade e utilidade percebida. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar e evoluir o sistema de informação web desenvolvido para apoiar o Serviço de Inspeção Municipal de Mossoró. Para isso, foi utilizado o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) como base teórica para a avaliação. A metodologia adotada incluiu a publicação do sistema, a avaliação da versão inicial, a coleta de sugestões de melhorias, a implementação dessas melhorias, a correção de erros identificados na primeira avaliação e, finalmente, a realização de uma nova avaliação que apresentou resultados positivos, com 100% dos funcionários considerando o sistema fácil de usar, 100% afirmando que ele é útil no desempenho das atividades laborais e 75% concordando que o sistema pode aumentar a produtividade no trabalho de inspeção.

Palavras-chave: Sistema de informação; avaliação de usabilidade; sistema web.

1 INTRODUÇÃO

As responsabilidades dos sistemas brasileiros de inspeção sanitária são divididas de acordo com a área geográfica. Na legislação sanitária vigente, existem os órgãos de Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Estadual¹ e Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Até o ano de 2006 os estabelecimentos de produtos de origem animal e vegetal registrados apenas no SIM, só podiam realizar a comercialização dos seus produtos dentro do município de atuação deste SIM. No entanto, a partir de 2006, com a implantação do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), iniciou-se uma reorganização do sistema nacional de inspeção que se tornou descentralizado e integrado. Desde então, a adesão

¹ Neste trabalho optou-se por não utilizar a sigla SIE para Serviço de Inspeção Estadual devido à diversidade de nomenclaturas adotadas pelos serviços de inspeção em cada estado do Brasil.

do SIM de cada município ao SUASA concede o reconhecimento de qualidade dos produtos inspecionados e, além disso, permite a comercialização por todo o território nacional (PREZOTTO; NASCIMENTO, 2013).

No entanto, em consequência desta adesão ao SUASA, as atividades laborais do SIM se expandem, demandando maior controle e acompanhamento dos estabelecimentos no cumprimento dos requisitos sanitários e estruturais exigidos. Portanto, como incentivo a adesão, é necessário otimizar essas atividades e facilitar o trabalho de fiscalização realizado pelos órgãos municipais de inspeção.

No município de Mossoró (RN), as atividades do SIM incluem o registro de indústrias, a inspeção de veículos utilizados no transporte de produtos e a fiscalização do espaço físico dos estabelecimentos que comercializam produtos de origem animal e vegetal. Além disso, esse órgão de fiscalização sanitária também é responsável pelo gerenciamento e armazenamento de todos os documentos associados aos estabelecimentos registrados, às vistorias realizadas e aos pagamentos pelos serviços prestados (PREZOTTO; NASCIMENTO, 2013). Atualmente, o registro de estabelecimentos e o gerenciamento de toda a documentação presente nos arquivos do SIM são feitos manualmente e a comunicação entre o SIM e os estabelecimentos é feita através de e-mails. Como consequência dessas dificuldades nas atividades laborais podem surgir diversos problemas recorrentes, por exemplo, a perda de documentos físicos por deterioração ou extravio durante a transferência entre diferentes locais, atraso no processo de registro de estabelecimentos ou na geração e envio de documentos relacionados às inspeções, como comprovantes de pagamentos e laudos de vistorias, além da necessidade crescente de espaço físico para o armazenamento dos documentos.

Com o propósito de otimizar esses processos, em 2021 foi construído um sistema de informação web denominado Sistema de Relatório Eletrônico para uso na fiscalização de Serviço de Inspeção Municipal em programas de autocontrole (LESSON). A escolha por um sistema de informação se deu pela necessidade de automatizar as atividades laborais do SIM de Mossoró. Por meio da automatização dessas atividades com o LESSON, é possível centralizar as informações associadas aos estabelecimentos registrados e facilitar o acesso e a manipulação dos dados, proporcionando maior segurança e confiabilidade em todos os processos relacionados à fiscalização e na comunicação entre os estabelecimentos e o SIM. Além disso, o LESSON foi desenvolvido como um sistema web para garantir maior acessibilidade e flexibilidade, pois funcionários do SIM e os responsáveis de cada estabelecimento podem acessar o sistema de qualquer lugar e dispositivo com conexão à internet, eliminando a necessidade de instalar programas específicos e permitindo a atualização dos dados em tempo real. O protótipo funcional do LESSON foi implementado, mas não havia sido avaliado, deixando perguntas sem resposta, como por exemplo: Os usuários consideram o software desenvolvido útil para suas atividades? O software facilita o trabalho dos funcionários do SIM? A aplicação é fácil de utilizar?

Diante dessas perguntas, este trabalho tem como objetivo a avaliação e a evolução do LESSON, tornando-o uma ferramenta útil e fácil de ser utilizada pelos funcionários do SIM de Mossoró. Para garantir uma avaliação eficaz da utilidade percebida e da facilidade de uso do LESSON, foi utilizado o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM, versão 3) (VENKATESH; BALA, 2008) pelo fato de ser um modelo de avaliação específico para sistemas de informação e fornecer resultados que mostram o impacto da utilidade percebida e facilidade de uso na satisfação dos usuários com a tecnologia avaliada (MASROM, 2007). Além disso, o TAM é um modelo amplamente utilizado como base teórica em estudos acadêmicos para avaliação de diferentes Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) (Hedler *et al.*, 2016; Silva, 2008; Souza *et al.*, 2017).

O restante deste trabalho está organizado conforme detalha-se a seguir. As bibliografias estudadas e os conceitos que fundamentam este trabalho são descritos na Seção 2. As metodologias empregadas na publicação, avaliação e evolução do LESSON são

apresentadas na Seção 3. Os resultados das avaliações realizadas e as modificações que foram implementadas são apresentadas na Seção 4. Por fim, na Seção 5, são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Serviço de Inspeção Municipal

Os Serviços de Inspeção Municipal têm como objetivo fiscalizar os produtos de origem animal e vegetal produzidos e comercializados dentro do município onde atuam. Além de assegurar o controle de qualidade na produção e comercialização, o selo de aprovação do SIM permite a pequenos e médios estabelecimentos a comercialização formal de seus produtos no mercado local. Dessa forma, o SIM funciona tanto como órgão de controle sanitário quanto como dispositivo de apoio ao desenvolvimento dos produtores agropecuários de pequeno e médio porte (SILVA *et al.*, 2023).

O SIM é vinculado à Secretaria ou Departamento de Agricultura do município onde atua e é regulamentado pela legislação municipal. Portanto, como órgão de importância municipal o SIM só pode ser implantado em um município após a aprovação na câmara de vereadores e a permissão do prefeito. Após a aprovação é elaborada a regulamentação que define como deverão ser realizados a implantação do SIM e seu funcionamento. Dentre as atividades contempladas na regulamentação e que devem ser desempenhadas pelo SIM estão: registro de estabelecimentos que produzem ou comercializam produtos de origem animal e vegetal, fiscalização dos produtos destes estabelecimentos e dos veículos usados para transporte dos produtos, além do controle dos registros dos estabelecimentos onde são armazenadas as informações legais do estabelecimento e do espaço físico onde está localizado (PREZOTTO; NASCIMENTO, 2013).

Instituído em 2006, o SUASA permite a integração dos serviços de inspeção estaduais e municipais aos Sistemas Brasileiros de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) e Vegetal (SISBI-POV). Com a adesão ao SUASA, o selo de aprovação do SIM passa a ser reconhecido em todo o território nacional. Essa mudança na estrutura dos órgãos fiscalizadores de produtos de origem animal e vegetal proporciona maior apoio ao desenvolvimento dos pequenos e médios agricultores (PREZOTTO; NASCIMENTO, 2013).

Apesar das vantagens na adesão do SIM ao SUASA, existem exigências que devem ser atendidas para garantir que as atividades de fiscalização estejam em conformidade com os critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Em REZENDE *et al.* (2022) foi apresentada a reestruturação nas atividades desempenhadas pelo SIM de Uberlândia (MG) para conseguir a sua adesão ao SISBI-POA. Após a análise dos requisitos não atendidos em suas atividades, o serviço de inspeção daquele município iniciou um aprimoramento das suas atividades o que garantiu a sua adesão ao SISBI-POA e reconhecimento de sua equivalência ao SIF.

2.2 Usabilidade e Avaliação de Usabilidade

A interface gráfica de uma aplicação é a parte mais importante do ponto de vista do usuário final. Embora outras características, como segurança dos dados e desempenho do sistema também sejam relevantes, a usabilidade é frequentemente o critério decisivo na avaliação de uma aplicação (NIELSEN, 1994). Isso não significa que aspectos como segurança e velocidade de resposta sejam ignorados, mas sim que a facilidade de uso impacta diretamente a experiência do usuário e, portanto, recebe mais atenção. Dessa forma, ainda na etapa de desenvolvimento de um software é fundamental que sejam realizadas avaliações de usabilidade para validar e avaliar as funcionalidades adicionadas ou modificadas.

Para garantir que as funcionalidades implementadas ou modificadas estão gerando

algum valor para a aplicação, são utilizados métodos de avaliação de usabilidade que auxiliam no processo de avaliação disponibilizando questionários que medem a aceitação, facilidade de uso e a percepção de valor de uma aplicação por parte dos usuários. Dentre os métodos de avaliação empregados existem a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) (VENKATESH *et al.*, 2003), a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) (BROOKE *et al.*, 1996) e o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) (DAVIS, 1989).

Na Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) é sugerido que a intenção de uso de uma tecnologia é determinada pela intenção comportamental. Portanto, no modelo teórico do UTAUT são definidos quatro construtos que avaliam tanto fatores externos ao usuário quanto suas expectativas em relação à tecnologia. Estes construtos são: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras. A expectativa de desempenho refere-se ao quanto o usuário acredita que o uso da tecnologia avaliada pode melhorar seu desempenho no trabalho, sendo considerado o indicador mais forte da intenção de uso desta tecnologia. A expectativa de esforço está relacionada à facilidade de uso, medindo o quanto o usuário precisará se esforçar para utilizar a tecnologia avaliada. A influência social avalia o impacto das opiniões de pessoas importantes para o usuário na sua decisão de adotar a tecnologia. Por fim, as condições facilitadoras medem a percepção do usuário sobre a existência de uma infraestrutura organizacional adequada para apoiar o uso da tecnologia, o que facilita sua adaptação à tecnologia avaliada (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS, 2021).

A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) foi desenvolvida para medir a usabilidade de sistemas e produtos de maneira rápida e simples. O questionário é composto por 10 afirmações avaliadas em uma escala de cinco pontos, que vai de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". Cinco dessas afirmações são positivas e as outras cinco são negativas, com pontuações que variam de 0 a 100 (ORFANOU; TSELIOS; KATSANOS, 2015). O SUS é utilizado na avaliação da usabilidade de sistemas digitais, dispositivos e aplicativos, e sua simplicidade garante que os resultados sejam de fácil compreensão. Apesar de seu formato compacto, o questionário do SUS é capaz de fornecer resultados satisfatórios para avaliação da usabilidade, mesmo em amostras pequenas, sendo aplicável a uma ampla variedade de tecnologias (BANGOR; KORTUM; MILLER, 2008).

No Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) propõe-se que a facilidade de uso e a utilidade percebida de uma tecnologia são os principais fatores que influenciam a atitude do usuário em relação ao uso da tecnologia avaliada. No contexto do TAM, a utilidade percebida refere-se à percepção do usuário sobre o quanto o uso da tecnologia pode melhorar seu desempenho no trabalho, enquanto a facilidade de uso percebida diz respeito à facilidade com que o usuário acredita que poderá utilizá-la. Embora distintos, esses dois fatores se correlacionam, pois a facilidade de uso pode influenciar a visão do usuário quanto à utilidade percebida da tecnologia avaliada. Além disso, quando ambos os fatores são elevados, ou seja, o usuário considera a tecnologia útil e fácil de usar, sua intenção de utilizá-la também tende a aumentar, pois, segundo o modelo teórico do TAM, a satisfação do usuário com a tecnologia é determinada principalmente por esses dois fatores (DAVIS, 1989).

A partir da versão inicial do TAM, proposta em Davis (1989), surgiram as versões TAM 2 (VENKATESH; DAVIS, 2000) e TAM 3 (VENKATESH; BALA, 2008). O TAM 2 foi desenvolvido com o objetivo de incorporar novas variáveis que influenciam diretamente a utilidade percebida, como fatores de norma subjetiva, qualidade dos resultados produzidos pela tecnologia e o grau de aplicabilidade da tecnologia como ferramenta de auxílio nas atividades dos usuários. Esses fatores determinam a utilidade percebida, um dos dois principais aspectos que afetam a intenção comportamental dos usuários em relação à tecnologia avaliada (MARANGUNIC; GRANIC, 2015).

No entanto, o TAM 2, apesar de incorporar novos fatores como norma subjetiva e qualidade dos resultados produzidos pela tecnologia, não considera adequadamente outros fatores externos que também podem influenciar a percepção do usuário, como o suporte

técnico e logístico disponível para o uso da tecnologia, bem como a experiência prévia dos usuários com tecnologias semelhantes. No TAM 3, esses fatores externos são integrados ao modelo em variáveis específicas, permitindo uma análise mais abrangente. Assim, o TAM 3 não apenas avalia a facilidade de uso e a utilidade percebida, mas também considera fatores externos e normas subjetivas que afetam a intenção de uso (VENKATESH; BALA, 2008).

Neste trabalho, a escolha do TAM como base teórica para avaliação do LESSON se deve ao fato de ser um modelo de avaliação confiável e já ter sido empregado em diversos trabalhos científicos. Por exemplo, Hedler *et al.* (2016) utilizaram o TAM para avaliar a aceitação e adoção da computação em nuvem em uma instituição de ensino, com resultados positivos em relação à confiabilidade das escalas utilizadas e preditores da intenção de uso. Da mesma forma, Silva (2008) aplicou o TAM para avaliar o Sistema de Informação da Biblioteca Virtual em Saúde nas Escolas de Medicina da Região Metropolitana do Recife, destacando a relevância da utilidade percebida como fator chave na aceitação do sistema. Já Souza *et al.* (2017) empregaram o TAM para investigar a aceitação da tecnologia da informação na área contábil, revelando que a facilidade de uso e a utilidade percebida desempenham papéis cruciais na adoção das TICs por profissionais da área.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do protótipo funcional do LESSON foi realizado em um trabalho anterior com o objetivo de automatizar o processo de registro de indústrias de produtos de origem animal e vegetal, além de auxiliar nas ações de vigilância sanitária realizadas pelo SIM do município de Mossoró. O software foi projetado para atender aos seguintes requisitos:

- Realizar o cadastro de novos estabelecimentos e funcionários do SIM no sistema;
- Atualizar os dados referentes aos estabelecimentos e funcionários do SIM cadastrados;
- Permitir que empresas interessadas em se registrar no SIM possam solicitar o pré-cadastro no sistema;
- Notificar os funcionários do SIM quando um estabelecimento solicitar seu pré-cadastro, possibilitando que o colaborador aceite ou recuse a solicitação;
- Permitir que estabelecimentos realizem a solicitação de um ou mais serviços prestados pelo SIM;
- Notificar os funcionários do SIM quando houver solicitações de serviços;
- Incluir nas informações do serviço solicitado os dados da empresa e o comprovante de pagamento, caso o pagamento já tenha sido efetuado;
- Permitir que os funcionários aceitem ou recusem as solicitações de serviços.

Para verificar se esses requisitos foram atendidos, o protótipo precisava ser publicado e avaliado pelos funcionários do SIM do município de Mossoró. Com base nesses dois objetivos, a metodologia deste trabalho consistiu no processo de configuração e publicação do LESSON, seguido da avaliação inicial, correção de bugs, implementação de novas funcionalidades e uma nova avaliação. Cada uma dessas etapas é detalhada a seguir.

3.1 Configuração e Publicação do Software

Para realizar a implantação do site, o código-fonte do *front-end* desenvolvido em Next.js² foi hospedado em um repositório do GitHub³ e através do serviço de *deploy* do

² Next.js é um framework utilizado para desenvolvimento de aplicações Web. Documentação com mais informações disponível em: <<https://nextjs.org/docs/>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

³ GitHub é uma plataforma que permite a hospedagem e compartilhamento de código-fonte, bem como o trabalho conjunto no desenvolvimento de software. Mais informações disponíveis através do link:

Netlify⁴ a aplicação web foi publicada. O *back-end* do software desenvolvido em Spring Boot⁵ foi hospedado em uma máquina virtual e containerizado em Docker⁶. Hospedado na mesma máquina virtual em que está o *back-end*, o banco de dados em PostgreSQL⁷, também foi containerizado utilizando uma imagem existente do Postgres na base de dados do Docker. Para controlar a comunicação entre a aplicação web e a API, um servidor Nginx foi configurado como *proxy* reverso para redirecionar as requisições ao *back-end* e garantir segurança de outros recursos na máquina virtual.

Entre os servidores de *proxy* reverso disponíveis, o Nginx foi selecionado por conta da sua notável performance no controle de requisições, graças à sua arquitetura orientada a eventos e assíncrona (SONI, 2016). Além de sua eficiência, o Nginx também é capaz de redirecionar solicitações HTTPs para HTTP, atuando como um terminal SSL⁸ intermediário. No entanto, na implantação do sistema LESSON, tanto a aplicação web hospedada no Netlify, quanto o servidor com a API e a base de dados, operam com requisições e respostas HTTPs.

3.2 Primeira Avaliação do Software

A avaliação do software foi dividida em duas etapas: a primeira logo após a publicação do site e a segunda após a implementação das melhorias solicitadas e correção dos erros encontrados na primeira avaliação. Esta divisão foi estabelecida para observar se houveram melhorias nos resultados da avaliação após a implementação das novas funcionalidades e correções implementadas.

Antes de aplicar a primeira avaliação, foi realizado um treinamento formal com a equipe de funcionários do SIM, constituído por uma fase teórica e uma prática. A fase teórica, com duração de um mês, envolveu a elaboração de slides e a realização de encontros com os funcionários para explicar o funcionamento da aplicação web. Após a publicação do site, foi realizada a fase prática, que também teve duração de um mês, na qual os funcionários testaram a versão inicial do software e responderam ao questionário de aceitação tecnológica TAM (VENKATESH; BALA, 2008).

3.3 Correções e Melhorias Implementadas

Além de responder ao questionário na primeira avaliação, os funcionários também anotaram erros encontrados no aplicativo e solicitaram a implementação de algumas funcionalidades. Para solucionar os problemas e implementar as melhorias solicitadas, utilizamos uma metodologia ágil baseada no Scrum. O Scrum é um *framework* que auxilia equipes e organizações no desenvolvimento de produtos complexos através de soluções adaptativas que garantem um produto final de alta qualidade (SCHWABER; SUTHERLAND, 2011). Para alcançar esse objetivo final é necessário o controle de cada etapa da produção e

<<https://docs.github.com/pt/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

⁴ Netlify é uma empresa que fornece soluções para desenvolvimento de aplicações Web. O serviço de deploy permite a publicação de sites com hospedagem na plataforma. Mais informações disponíveis em: <<https://docs.netlify.com/core/overview/>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

⁵ Java Spring Boot é uma ferramenta construída sobre o framework Spring que otimiza o processo de desenvolvimento de aplicativos Java. Documentação com mais informações disponível em: <<https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

⁶ Docker é uma plataforma que permite a containerização de aplicações, possibilitando o desenvolvimento e operação de softwares em um ambiente isolado e seguro. Mais informações disponíveis em: <<https://docs.docker.com/get-started/overview/>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

⁷ Sistema de gerenciamento de banco de dados de alta performance e escalabilidade que permite a realização de operações complexas com os dados armazenados. Documentação disponível em: <<https://www.postgresql.org/docs/current/intro-what-is.html>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

⁸ Secure Sockets Layer (SSL) é um protocolo de segurança utilizado na criptografia de mensagens entre site e servidores web, além de autenticar a identidade do site para garantir que o endereço é seguro.

isto é realizado com a divisão do Time Scrum nos seguintes papéis:

- Scrum Master: atua como líder do Time Scrum garantindo que toda a equipe consiga realizar as atividades com maior eficiência e dentro do prazo estabelecido;
- Product Owner: responsável por definir a prioridade das atividades no Backlog de Produto de forma que as metas sejam alcançadas incrementalmente até chegar no produto final;
- Desenvolvedores: equipe que recebe os itens do backlog de produto e desenvolvem incrementalmente novas funcionalidades que são definidas para cada *Sprint*⁹ realizado.

Para implementação das melhorias e correções de erros do software, o Scrum foi selecionado pelos seguintes motivos: todos os membros da equipe podem visualizar o andamento do projeto e entregar *feedbacks* que garantem uma maior qualidade no processo de desenvolvimento; permite a priorização de tarefas para garantir que as funcionalidades mais importantes sejam incrementadas antes de outras menos urgentes; é uma metodologia que torna possível definir soluções rápidas para atender aos problemas encontrados antes e durante o processo de desenvolvimento.

No Scrum, todas as funcionalidades que devem ser incrementadas no software são organizadas por ordem de prioridade em uma lista chamada Backlog de Produto. Esta lista é organizada pelo Product Owner e disponibilizada para o time de desenvolvimento. A partir do Backlog de Produto, o time de desenvolvimento cria outras listas menores denominadas Sprint Backlogs. Em cada Sprint Backlog, são selecionados alguns itens do Backlog de Produto para serem implementados durante um Sprint e são definidos os planos para alcançar a meta estabelecida para aquele Sprint (SCHWABER; SUTHERLAND, 2011).

No Backlog de Produto os erros encontrados foram priorizados, pois alguns impediam a realização de funcionalidades básicas do software, como a criação de perfil e o registro de documentos. Após as correções, foram selecionadas as funcionalidades a serem incrementadas no software e definida a ordem de prioridade de cada uma delas. Por exemplo, a tabela de serviços foi definida como a de maior prioridade, seguida pelo envio de e-mails de aprovação ou negação de solicitações de pré-cadastro. Essas funcionalidades são descritas na Seção 4.3.

3.4 Segunda Avaliação do Software

Na segunda avaliação a fase teórica foi mais curta, pois os funcionários já estavam familiarizados com o software, sendo necessário apenas apresentar os novos componentes adicionados ao sistema. A fase prática, assim como a teórica, foi realizada em um único mês. Durante essa fase prática os funcionários testaram a versão atualizada do software e o questionário permaneceu o mesmo utilizado na primeira avaliação.

4 RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES

Após avaliar a versão inicial do software, os funcionários anotaram todos os problemas encontrados e sugeriram funcionalidades para melhorá-lo. Nesta seção são apresentados os resultados da primeira avaliação realizada com a equipe de funcionários do SIM, incluindo-se os problemas identificados e as suas respectivas soluções, as melhorias solicitadas e como foram implementadas, além dos resultados da segunda avaliação.

Os resultados obtidos com o questionário indicaram a opinião dos funcionários sobre a usabilidade, a utilidade percebida e a intenção comportamental em relação ao LESSON. No

⁹ *Sprint* é um evento com duração de um mês ou menos onde o time de desenvolvimento trabalha para completar um conjunto de tarefas definidas no *Sprint Backlog*.

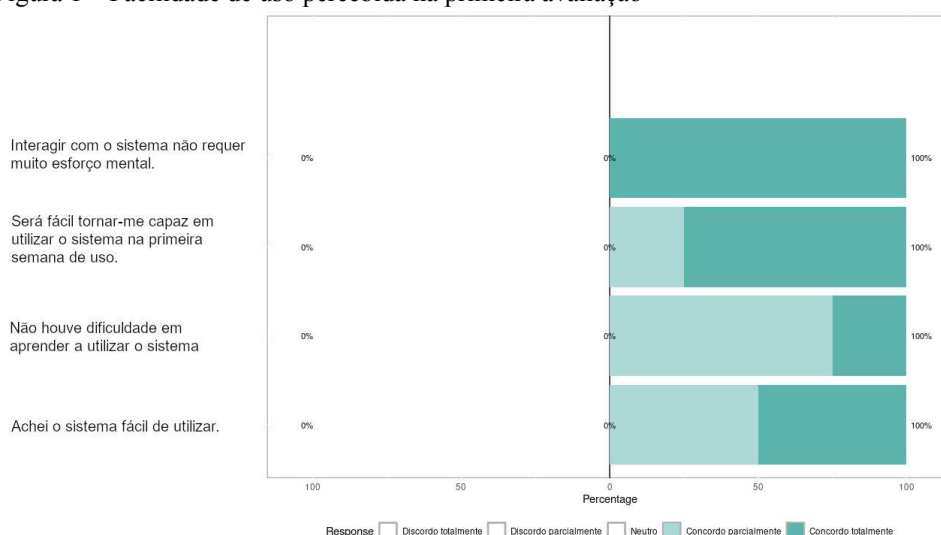
entanto, as principais causas que influenciaram essas opiniões não puderam ser contempladas, pois, embora os funcionários tenham utilizado o sistema por um mês, o tempo destinado para responder ao questionário, assim como para anotar erros e sugestões de melhorias, foi curto, a fim de não prejudicar as atividades laborais dos funcionários, o que impossibilitou uma coleta mais detalhada das causas que influenciaram a opinião dos funcionários em relação a cada seção do questionário empregado nas duas avaliações.

4.1 Resultados da Primeira Avaliação

Baseado no TAM 3 (VENKATESH; BALA, 2008), o questionário foi aplicado a uma equipe de quatro funcionários do SIM de Mossoró, que correspondem a todos os profissionais que utilizarão o sistema no contexto do SIM. A seguir, são apresentados os gráficos gerados a partir dos resultados obtidos na avaliação.

Em relação a facilidade de uso percebida, os dados apresentados na **Figura 1** mostram que houve uma boa recepção do software por parte da equipe com 100% dos funcionários concordando totalmente ou parcialmente que o sistema é fácil de utilizar e que não houve dificuldade em aprender a utilizá-lo. Ainda nesta seção, 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente que uma semana é suficiente para entender o funcionamento do software.

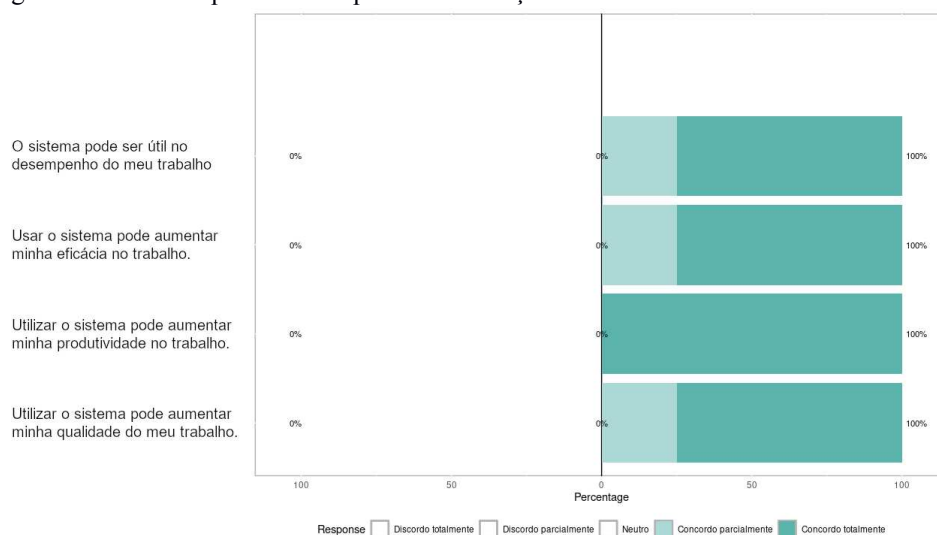
Figura 1 – Facilidade de uso percebida na primeira avaliação



Fonte: Autoria própria (2023)

Na **Figura 2** são apresentadas as afirmações relacionadas a utilidade percebida do software. Nesta seção do questionário, 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente que, além de ser útil no desempenho das atividades laborais, o software aumenta a eficácia e a qualidade do trabalho. Com base nos resultados coletados, é possível afirmar que o objetivo principal da aplicação, que é auxiliar no desempenho das atividades laborais e aumentar a produtividade, foi alcançado.

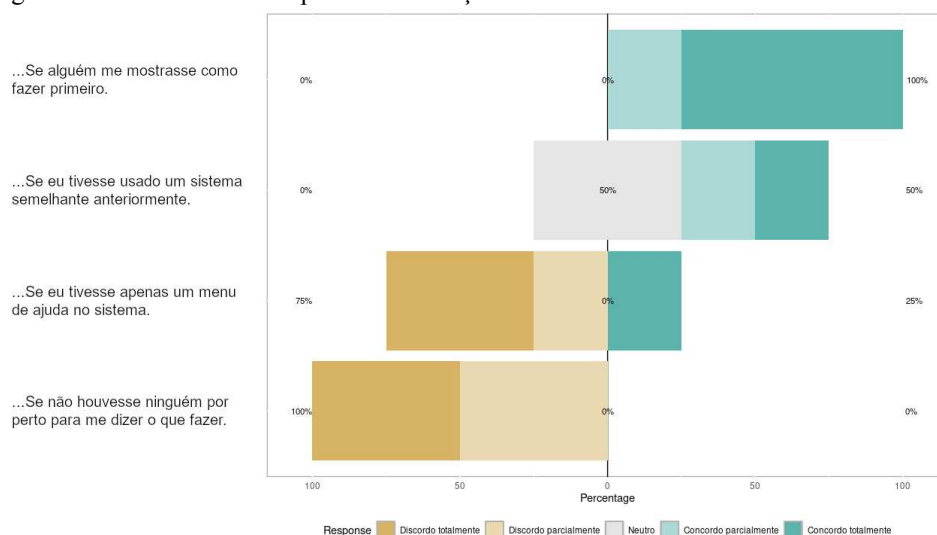
Figura 2 – Utilidade percebida na primeira avaliação



Fonte: Autoria própria (2023)

Na **Figura 3** são apresentadas as suposições definidas a partir da seguinte afirmação: “Eu poderia concluir melhor meu trabalho utilizando o sistema...”. Nesta seção 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente que seria melhor utilizar o software com alguém instruindo. Quanto à afirmação de disponibilizar apenas um menu de ajuda, 75% discordaram totalmente ou parcialmente que isso seria suficiente para instruir no uso do software. Com base nessas informações é possível afirmar que a criação de um menu de ajuda pode ser útil para auxiliar novos usuários, mas, ainda assim, há necessidade de uma equipe de acompanhamento para instruir.

Figura 3 – Autoeficiência na primeira avaliação



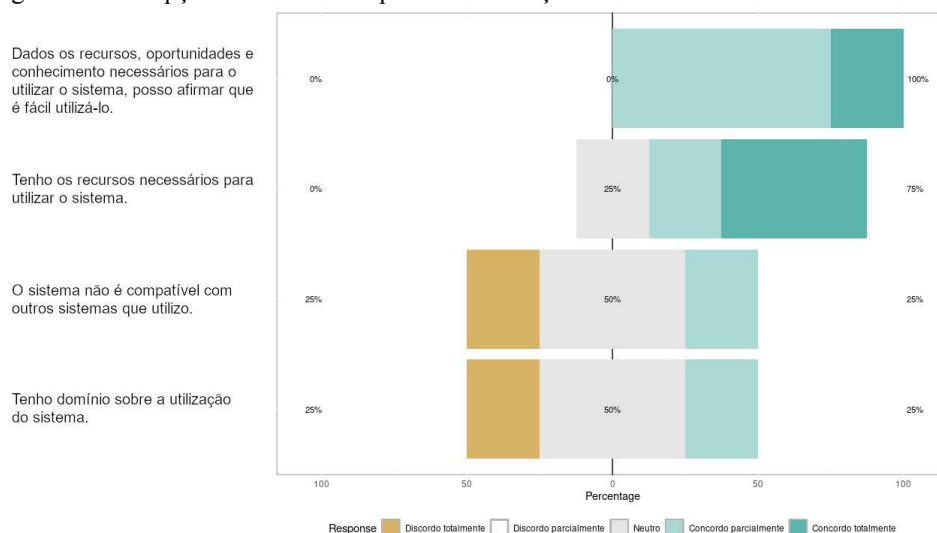
Fonte: Autoria própria (2023)

Em relação a percepção de controle, como demonstrado na **Figura 4**, observa-se que 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente com a facilidade na utilização do sistema, dados os recursos, oportunidades e conhecimentos necessários. No entanto, em relação ao domínio na utilização do software e sua compatibilidade com outros softwares, 50% dos funcionários mostraram neutralidade, enquanto 25%, que corresponde a um funcionário, discordou totalmente e 25% concordou parcialmente.

As respostas neutras e a discordância em relação ao domínio no uso do software sugerem que, na primeira avaliação, a equipe ainda não estava totalmente familiarizada com o

LESSON. De forma semelhante, as respostas neutras e discordantes sobre a compatibilidade do LESSON com outros softwares utilizados pelos funcionários indicam que eles não perceberam semelhanças claras entre o LESSON e outras ferramentas já utilizadas no contexto do SIM ou mesmo em seu cotidiano fora do ambiente de trabalho. Contudo, esses resultados não prejudicaram a percepção geral de usabilidade do software. A concordância parcial ou total com a afirmação sobre a facilidade de uso indica que, apesar de ter sido o primeiro contato com o sistema, os funcionários conseguiram utilizá-lo sem grandes dificuldades.

Figura 4 – Percepção de controle na primeira avaliação

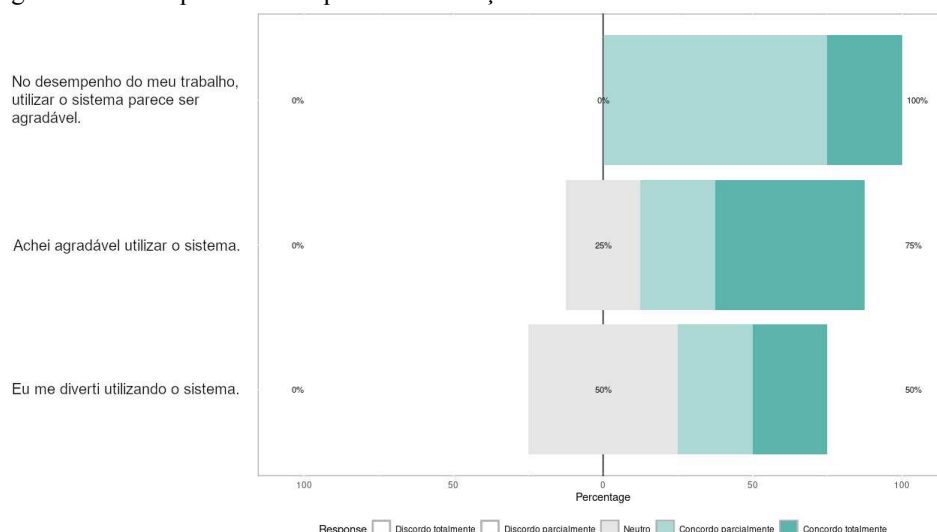


Fonte: Autoria própria (2023)

Concernente ao prazer percebido durante o uso do software, na **Figura 5**, é possível observar que 100% dos funcionários concordaram parcialmente ou totalmente que, no desempenho do trabalho, o software foi agradável de utilizar. De forma geral, sem considerar o uso do software no desempenho do trabalho, 75% concordaram totalmente ou parcialmente que a aplicação é agradável de utilizar. Ainda nesta seção, 50% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação de que foi divertido usar o software.

Apesar de não ser listado entre os requisitos funcionais, o prazer percebido durante o uso de um software influencia diretamente a opinião dos usuários. Os resultados nesta seção mostram que a interface da aplicação é agradável de interagir, tornando o uso do software menos cansativo e, conseqüentemente, melhorando a qualidade do trabalho dos funcionários do serviço de inspeção.

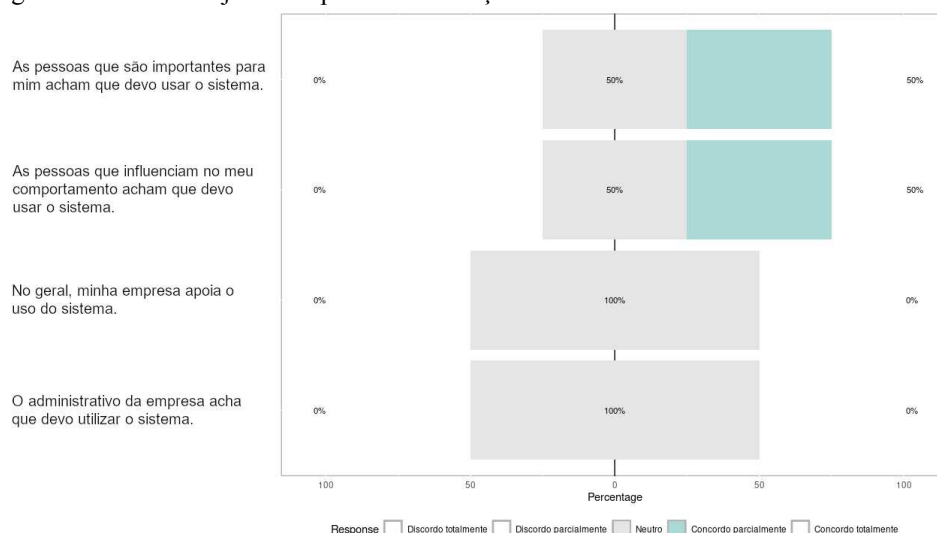
Figura 5 – Prazer percebido na primeira avaliação



Fonte: Autoria própria (2023)

Na seção de norma subjetiva é possível observar através da **Figura 6** que 50% dos funcionários concordaram parcialmente nas afirmações de que pessoas influentes ou importantes para elas acham que deveriam utilizar o sistema, enquanto que outros 50% mostraram neutralidade. Em relação a opinião da empresa ou do setor administrativo quanto ao uso do software, 100% das respostas obtidas foram neutras, pois não foi possível mostrar o LESSON para os gestores do SIM de Mossoró ou então para representantes de estabelecimentos registrados na base de dados do SIM. Nesta seção são analisados os fatores sociais que influenciam no uso do software, e, apesar da neutralidade predominante, metade dos funcionários concordaram que as pessoas próximas ou influentes em seu ambiente de trabalho recomendam o uso do software.

Figura 6 – Norma subjetiva na primeira avaliação

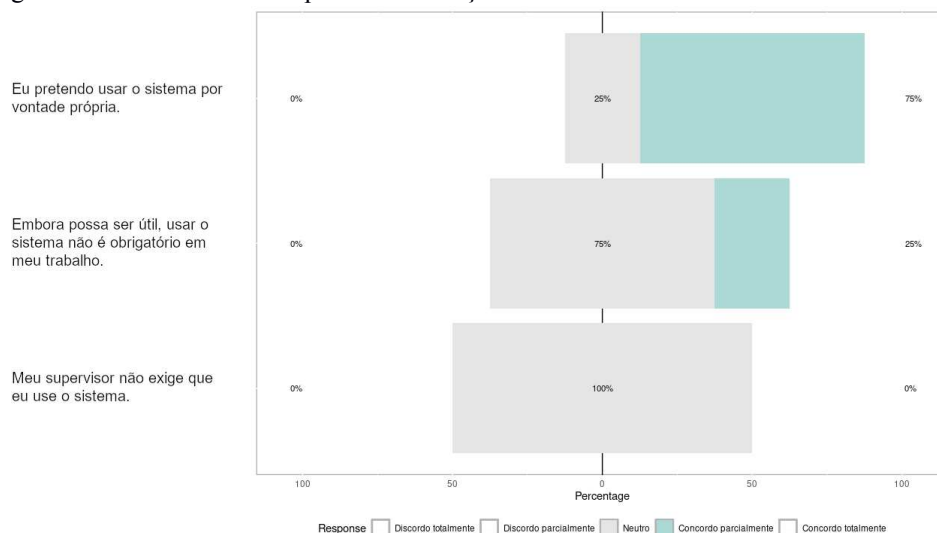


Fonte: Autoria própria (2023)

Em relação a voluntariedade dos funcionários entrevistados, observa-se na **Figura 7** que 75% concordaram parcialmente em utilizar o sistema por vontade própria e apenas 25% concordou parcialmente com a não obrigatoriedade do uso do sistema no trabalho. Ainda nesta seção do questionário, 75% dos funcionários mostraram neutralidade em relação à obrigatoriedade do software nas atividades laborais e apenas 25% concordou parcialmente com esta afirmação. Os resultados nesta seção do questionário mostram o interesse dos

funcionários em continuar utilizando o software por vontade própria, motivados pela utilidade percebida do software no desempenho de suas atividades, e não por obrigação.

Figura 7 – Voluntariedade na primeira avaliação

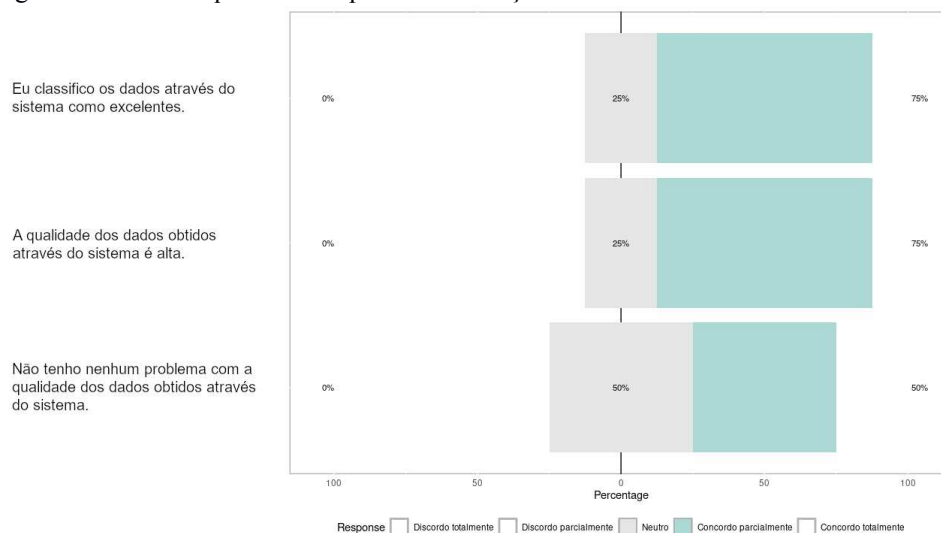


Fonte: Autoria própria (2023)

Quanto à saída de qualidade, observa-se na **Figura 8** que 75% concordaram parcialmente com a afirmação a respeito da alta qualidade de dados obtidos através do sistema, além de considerá-los excelentes. Ainda em relação a saída de dados, 50% dos funcionários concordaram parcialmente que não houve problemas com a qualidade dos dados obtidos, enquanto que os outros 50% mostraram neutralidade quanto a esta afirmação. No LESSON, os principais dados obtidos são os documentos enviados que podem ser visualizados posteriormente, mensagens trocadas entre fiscais e estabelecimentos, além de sugestões ou denúncias enviadas anonimamente. Durante o teste prático, os funcionários testaram o envio de mensagens e documentos.

A neutralidade observada em parte das respostas pode ser explicada pelo fato de ter sido o primeiro contato dos funcionários com o LESSON. Algumas funcionalidades, como o canal de troca de mensagens e o envio de sugestões ou denúncias, podem não ter sido utilizadas o suficiente para gerar dados significativos para a avaliação. Além desses canais de comunicação, outros dados obtidos são documentos enviados para visualização posterior. A neutralidade nas respostas pode ser atribuída à mudança no processo de visualização de documentos, que era feito manualmente pelos funcionários do SIM. Com a centralização da documentação em um único sistema, é possível que a adaptação à nova estrutura organizacional tenha influenciado as respostas neutras. Isso não significa que os funcionários não gostaram da centralização dos documentos, mas que precisam de mais tempo para se familiarizar com a nova forma de envio e acesso aos documentos na base de dados do SIM.

Figura 8 – Saída de qualidade na primeira avaliação

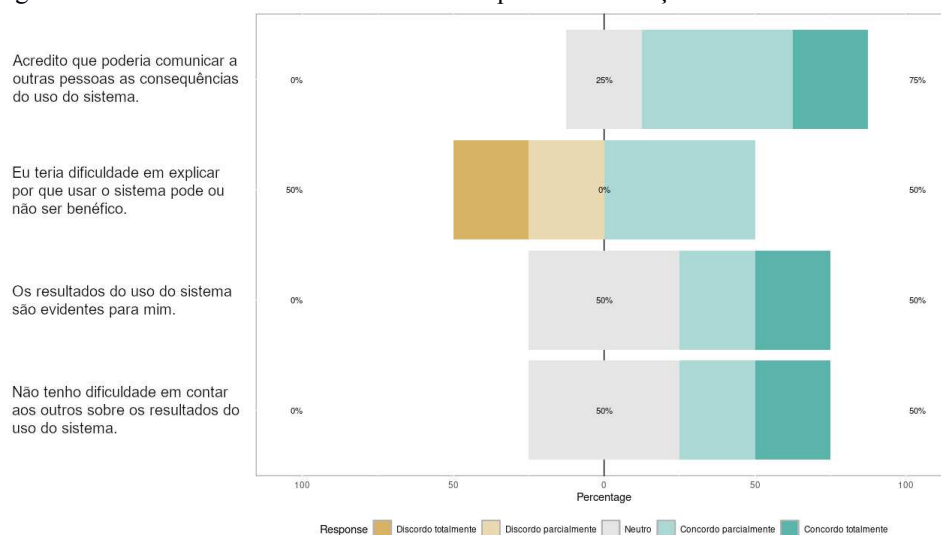


Fonte: Autoria própria (2023)

Na seção Demonstrabilidade de Resultados, conforme apresentado na **Figura 9**, 75% dos funcionários concordaram parcialmente ou totalmente que poderiam comunicar a outras pessoas as consequências do uso do software, enquanto 25% mostrou neutralidade quanto a essa afirmação. Além disso, 50% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente que os resultados do uso do software são evidentes e que não teriam dificuldade em compartilhar esses resultados com outras pessoas.

Ainda nesta seção, 50% dos funcionários concordaram parcialmente com a afirmação de que teriam dificuldade em explicar por que usar o software pode ou não ser benéfico. No entanto, ao considerar todas as respostas nesta seção, é possível afirmar que, mesmo que os funcionários não consigam detalhar os benefícios do uso do software, eles sentiram uma melhoria na qualidade do trabalho após o uso do software e poderiam recomendar a aplicação a outras pessoas.

Figura 9 – Demonstrabilidade de resultados na primeira avaliação

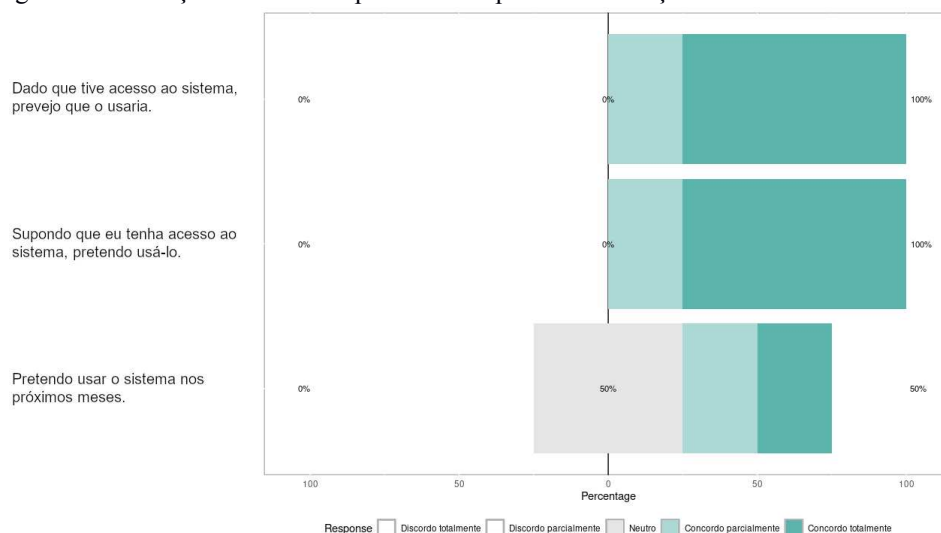


Fonte: Autoria própria (2023)

Na última seção do questionário, os funcionários responderam sobre a intenção de uso do software. Conforme apresentado na **Figura 10**, 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente com as afirmações “Dado que tive acesso ao sistema, prevejo que o usaria” e “Supondo que eu tenha acesso ao sistema, pretendo usá-lo”.

A respeito do tempo de uso, 50% dos funcionários mostraram neutralidade quanto ao uso do software nos meses seguintes à avaliação, no entanto, os outros 50% concordaram totalmente ou parcialmente com essa afirmação. Além disso, com base nas outras respostas a esta seção do questionário, é possível afirmar o interesse dos funcionários em continuar utilizando o software, caso tenham a oportunidade.

Figura 10 – Intenção de uso e tempo de uso na primeira avaliação



Fonte: Autoria própria (2023)

4.2 Erros encontrados

O primeiro problema encontrado durante o teste foi uma mensagem de erro no pré-cadastro de empresas, pois a estrutura do formulário enviado pelo cliente na camada do *front-end* não era a estrutura esperada pela API. A mensagem de erro é demonstrada na **Figura 11**. Após a correção deste problema, foi possível acessar o sistema, e, através de contas provisórias, foram realizados os testes das demais telas.

Figura 11 – Mensagem de erro recebida

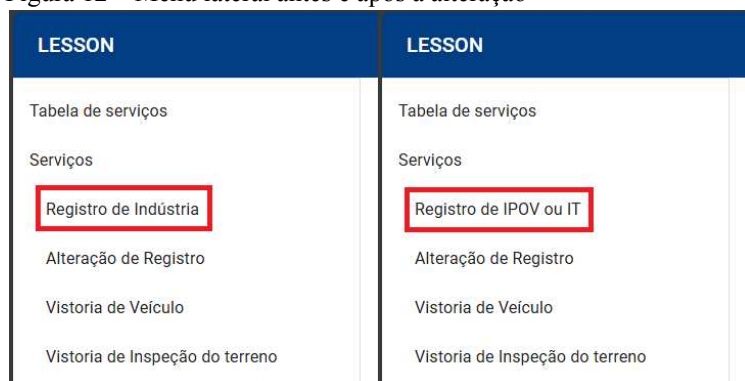


Fonte: LESSON (2023)

Dentre os problemas encontrados, a equipe avaliadora solicitou algumas alterações de termos utilizados em alguns componentes da interface gráfica e correção de telas com informações ausentes. Uma dessas solicitações foi a de retirar os termos “IPOV” e “IT” do botão de seleção no menu lateral, pois o termo IPOV (Indústria de Produtos de Origem Vegetal) não abrange o serviço de inspeção de produtos de origem animal. Em relação ao

termo IT (Indústria de Transformação), o SIM do município de Mossoró, até então, não fornece o serviço de registro para Indústrias de Transformação. A comparação entre o menu lateral antes e após as alterações é apresentada na **Figura 12**.

Figura 12 – Menu lateral antes e após a alteração



Fonte: LESSON (2023)

Além dessas correções, foram inseridos os títulos e informações que estavam ausentes em algumas telas do site. Na **Figura 13** é apresentada a tela onde são listados os documentos relacionados à análise do processo de registro de rótulos. Nessa tela estavam faltando os títulos “Requerimento de Análise de processo de registro de rótulo” e “Comprovante de pagamento da taxa de registro do SIM” que foram adicionados durante a correção de erros.

Figura 13 – Títulos que foram adicionados durante a correção de erros

Análise de processo de registro de rótulo

Requerimento de Análise de processo de registro de rótulo [BAIXAR MODELO](#)
 Dirigido ao Serviço de Inspeção Municipal, solicitando o registro.

Filtrar por STATUS do documento:
 PENDENTE

ESTABELECIMENTO	STATUS	DATA DE

Comprovante de pagamento da taxa de registro do SIM

Filtrar por STATUS do documento:
 PENDENTE

ESTABELECIMENTO	STATUS	DATA DE

Fonte: LESSON (2023)

4.3 Melhorias Implementadas

Como melhorias foram solicitadas a adição de uma tabela com todos os serviços de inspeção animal e vegetal prestados pelo SIM de Mossoró e o envio do e-mail confirmando a aprovação do pré-cadastro de um estabelecimento. A tabela tem como finalidade facilitar a solicitação de serviços que os estabelecimentos realizam no site. Na **Figura 14** são destacados o topo da tabela e o botão de confirmar localizado logo abaixo da tabela.

Figura 14 – Visão do topo da tabela e o botão de confirmar

Tabela de Serviços

Selecionar	Item	Incidência	Unidade	Valor em Reais
INSPEÇÃO SANITÁRIA VEGETAL				
☐	1.1	Registro de Indústria de Produtos de Origem Vegetal ou Animal	Por evento	100,00
☐	1.2	Alteração de registro	Por evento	50,00
☐	1.3	Vistoria de veículo	Por veículo	30,00
☐	2.10	Vistoria de veículo	Por veículo	30,00

CONFIRMAR

Fonte: LESSON (2023)

Quanto ao e-mail, ele tem a finalidade de notificar a empresa que realizou o pré-cadastro se a sua adesão foi aprovada ou não pelo Sistema de Inspeção Municipal. Para adição deste microserviço, foram utilizadas as classes *JavaMailSender* e *SimpleMailMessage* que fazem parte do framework do Spring Boot. Na **Figura 15** é apresentada a classe *EmailService* que realiza o empacotamento e envio do e-mail de confirmação para o e-mail registrado pela empresa em seu pré-cadastro após análise e aprovação ou reprovação.

Figura 15 – Classe Java responsável pelo empacotamento e envio de e-mails

```
10 public class EmailService {
11     private final JavaMailSender mailSender;
12
13     @Value("${support.mail}")
14     private String supportMail;
15
16     public EmailService(JavaMailSender mailSender) {
17         this.mailSender = mailSender;
18     }
19
20     public void sendEmail>Email email){
21         var message = new SimpleMailMessage();
22         message.setFrom(supportMail);
23         message.setTo(email.getTo());
24         message.setSubject(email.getSubject());
25         message.setText(email.getBody());
26
27         mailSender.send(message);
28     }
29 }
```

Fonte: Autoria própria (2023)

A classe utiliza uma instância de *JavaMailSender* para acessar os métodos de envio de e-mail já implementados por esta classe. O método *sendEmail* recebe um objeto da classe *Email* definida no pacote *model* do backend. Este objeto possui como atributos o destinatário (*to*), assunto (*subject*) e o corpo do e-mail (*body*). Ainda em relação ao método, nele é instanciado um objeto da classe *SimpleMailMessage* que recebe os atributos do objeto *email* e então é enviado para o e-mail do estabelecimento por meio do objeto *mailSender*.

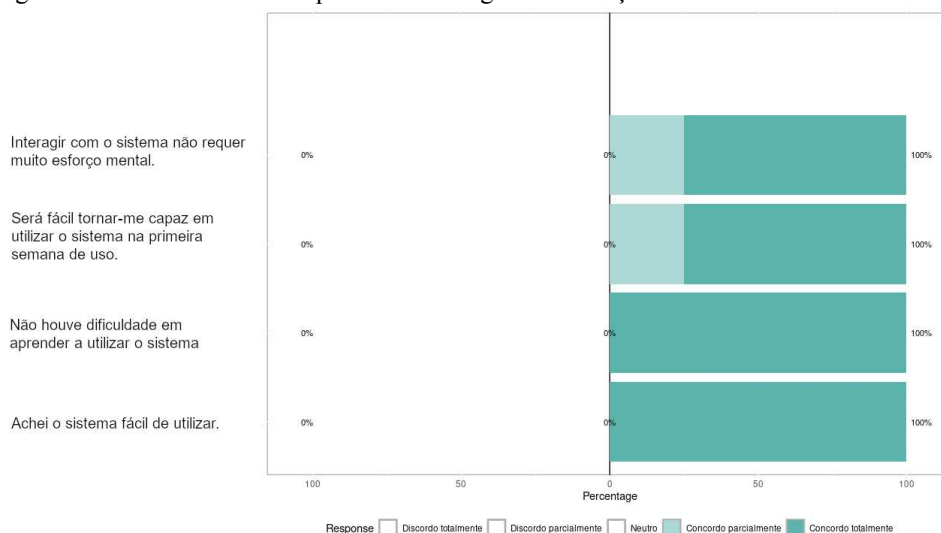
4.4 Resultados da Segunda Avaliação

Após a finalização das correções de problemas e implementadas as melhorias no sistema, novamente foi realizada uma avaliação baseada no TAM 3 (VENKATESH; BALA, 2008). A equipe constituída por quatro funcionários do SIM de Mossoró respondeu ao mesmo questionário da primeira avaliação, porém desta vez analisando as alterações que foram realizadas. A seguir são apresentados os gráficos gerados a partir dos resultados obtidos na segunda avaliação.

Analisando os dados apresentados na **Figura 16**, é perceptível uma melhoria significativa na facilidade de uso do software, pois 100% dos funcionários concordaram totalmente com a afirmação de que o LESSON é fácil de utilizar e não tiveram dificuldade em aprender a utilizá-lo. Ainda nesta seção, 100% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente que uma semana de uso é suficiente para aprender a usar o software.

Tendo em vista que na primeira avaliação 75% dos funcionários apenas concordaram parcialmente com a afirmação de que não houve dificuldade em utilizar o sistema e 50% concordaram parcialmente com a afirmação de que o LESSON é fácil de usar, é possível afirmar que nesta segunda avaliação a equipe de funcionários estava mais familiarizada com o software, o que explica a melhor percepção em relação a facilidade de uso. Além disso, considerando que foi apenas o segundo momento de contato da equipe com o LESSON, pode-se afirmar que o sistema apresenta uma ótima usabilidade.

Figura 16 – Facilidade de uso percebida na segunda avaliação



Fonte: Autoria própria (2024)

Na **Figura 17** estão as respostas concernentes à utilidade percebida do software após as alterações implementadas. Nesta segunda avaliação, 100% dos funcionários concordaram totalmente com a afirmação de que o software pode ser útil no desempenho das atividades laborais do SIM, e 100% concordaram totalmente ou parcialmente que o software pode aumentar a eficácia e a produtividade no trabalho. Ainda em relação à utilidade percebida, 75% dos funcionários concordaram totalmente que o software pode aumentar a qualidade do trabalho realizado, enquanto 25% discordaram totalmente.

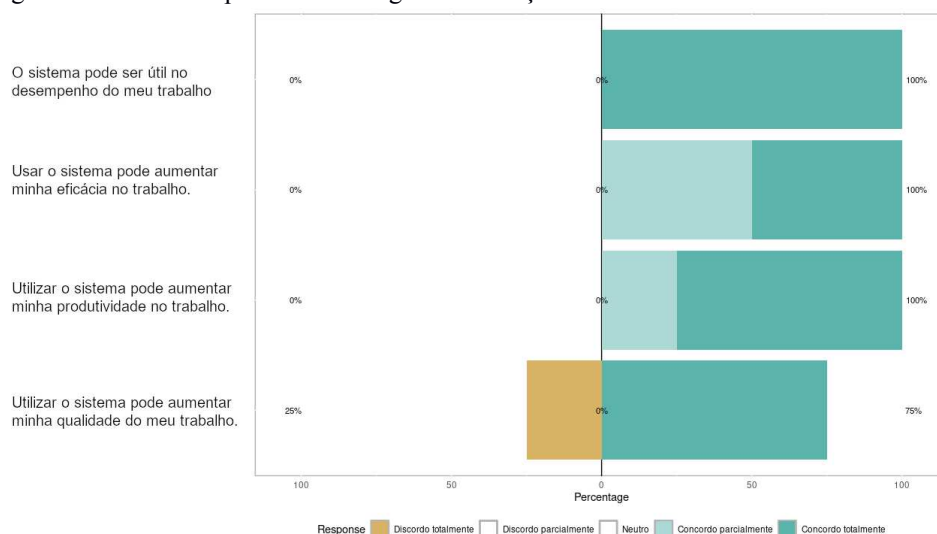
Na primeira avaliação 75% dos funcionários concordaram totalmente com a afirmação de que o software pode ser útil no desempenho do trabalho, enquanto 25% concordaram apenas parcialmente. Nesta segunda avaliação todos os funcionários concordaram totalmente com essa afirmação, o que mostra uma melhor percepção da utilidade do LESSON no desempenho das atividades.

Em relação à eficácia no trabalho, observou-se uma leve diminuição na percepção, já

que 50% dos funcionários concordaram parcialmente com essa afirmação, enquanto na primeira avaliação 75% concordaram totalmente. No entanto, essa mudança não implica discordância em relação à afirmação, indicando que, na percepção dos funcionários, o LESSON ainda é visto como uma ferramenta que contribui para a eficácia do trabalho.

A afirmação sobre o aumento da qualidade no desempenho das atividades também apresentou um resultado divergente, com uma resposta discordando totalmente nesta segunda avaliação, o que não havia ocorrido anteriormente. Apesar dessa discordância, 75% dos funcionários permanecem concordando totalmente com a contribuição do software para o aumento da qualidade do trabalho, o que mostra uma ótima percepção da equipe de funcionários em relação a utilidade do LESSON no desempenho das atividades laborais do SIM de Mossoró.

Figura 17 – Utilidade percebida na segunda avaliação

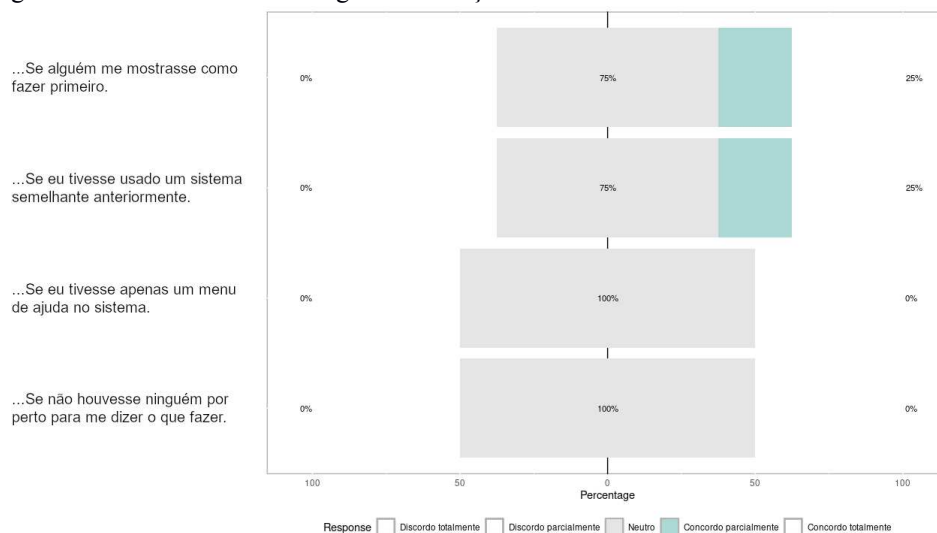


Fonte: Autoria própria (2024)

Na **Figura 18** são apresentadas as afirmações precedidas pela frase “Eu poderia concluir melhor meu trabalho utilizando o sistema...”. Na segunda avaliação, 75% dos funcionários mostraram neutralidade em relação às afirmações “...Se alguém me mostrasse como fazer primeiro” e “...Se eu tivesse usado um sistema semelhante anteriormente” e apenas 25% concordaram parcialmente. Além disso, a afirmação “...Se eu tivesse apenas um menu de ajuda no sistema” obteve respostas neutras de 100% dos funcionários.

Na primeira avaliação, os funcionários mostraram maior interesse no suporte de uma equipe de acompanhamento, enquanto que o menu de ajuda foi rejeitado pela maioria dos avaliadores. Nesta segunda avaliação, no entanto, as respostas foram predominantemente neutras, o que pode indicar que as melhorias implementadas tornaram o software mais fácil de utilizar, reduzindo a necessidade de suporte, seja de uma equipe de acompanhamento ou de um menu de ajuda.

Figura 18 – Autoeficiência na segunda avaliação

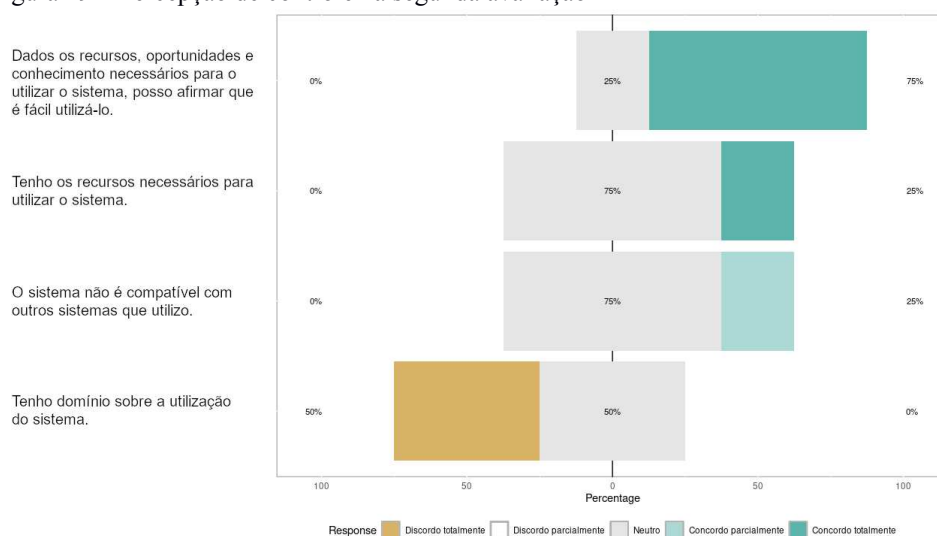


Fonte: Autoria própria (2024)

As afirmações relacionadas à percepção de domínio no uso do software são apresentadas na **Figura 19**. Nesta seção, 75% dos funcionários concordaram totalmente que, dados os recursos, oportunidades e conhecimentos necessários, é possível afirmar que o software é fácil de usar, enquanto 25% mostrou neutralidade. A afirmação “Tenho os recursos necessários para utilizar o sistema” obteve resposta neutra de 75% dos funcionários, enquanto 25% concordou totalmente com ela. Além disso, a afirmação “O sistema não é compatível com outros sistemas que utilizo” também obteve resposta neutra de 75% dos funcionários, e 25% concordou parcialmente.

Nesta segunda avaliação, a equipe mostrou uma maior neutralidade quanto às afirmações de que possuem os recursos necessários para utilizar o software e que o LESSON não é compatível com outros softwares que eles utilizam, no entanto, a opinião da equipe quanto à facilidade de uso do software permanece positiva. Estes resultados sugerem que, apesar da incerteza quanto à compatibilidade e a disposição dos recursos necessários, o software permanece fácil de utilizar.

Figura 19 – Percepção de controle na segunda avaliação



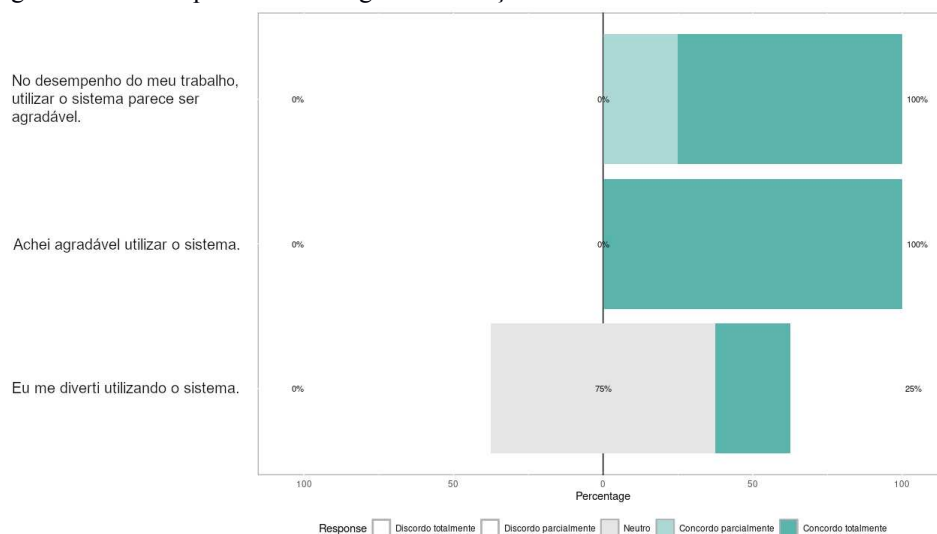
Fonte: Autoria própria (2024)

Após as alterações realizadas, o prazer percebido pela equipe durante a utilização do sistema melhorou significativamente. Na **Figura 20** é possível observar que 100% dos

funcionários concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação de que usar o software é agradável no desempenho do trabalho. Além disso, analisando de forma geral, 100% dos funcionários concordaram totalmente que utilizar o software é agradável. Ainda em relação ao prazer percebido, 75% dos funcionários mostraram neutralidade à afirmação de que se divertiram durante o uso do software, e 25% concordou totalmente com essa afirmação.

Com base nos resultados obtidos nesta seção, é possível afirmar que houve uma melhoria na satisfação dos usuários quanto ao software. Na primeira avaliação, houve uma maior discrepância nas respostas em relação à afirmação de que usar o software é uma tarefa agradável. No entanto, nesta segunda avaliação, todos os funcionários concordaram totalmente com esta afirmação, indicando que as melhorias implementadas tornaram o software mais agradável de utilizar.

Figura 20 – Prazer percebido na segunda avaliação

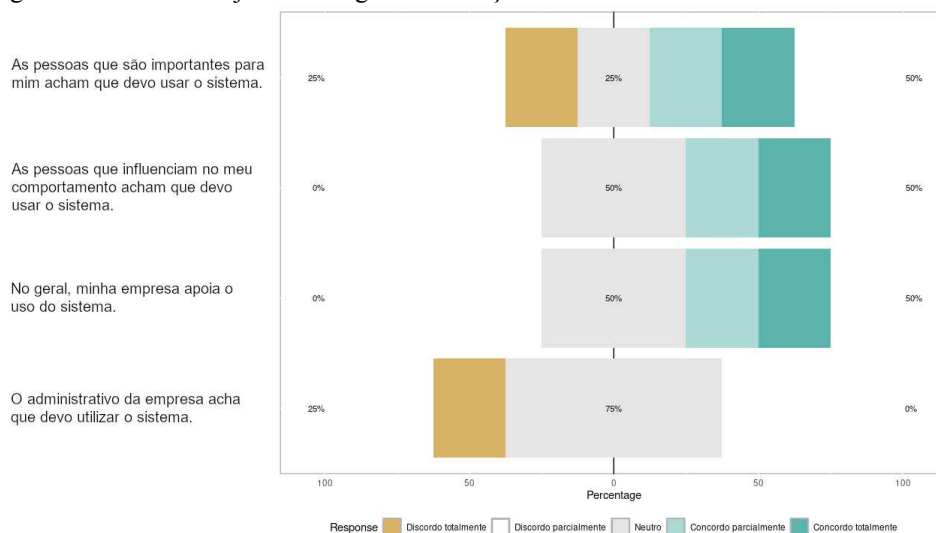


Fonte: Autoria própria (2024)

Na **Figura 21** são apresentadas as respostas à seção de norma subjetiva obtidas na segunda avaliação. Nesta seção, 50% dos funcionários concordaram totalmente ou parcialmente com as afirmações de que as pessoas importantes para eles, ou que influenciam seus comportamentos, recomendam o uso do software. Além disso, 50% também concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação de que a empresa, neste caso o setor administrativo do SIM, apoia o uso do software, enquanto 50% mostraram neutralidade.

Na primeira avaliação, as respostas obtidas foram predominantemente neutras. No entanto, nesta segunda avaliação, os resultados foram mais positivos em relação à opinião das pessoas próximas aos funcionários ou que influenciam de alguma forma seus comportamentos. Além disso, os resultados mostram que a administração do SIM também demonstrou um maior interesse no software.

Figura 21 – Norma subjetiva na segunda avaliação

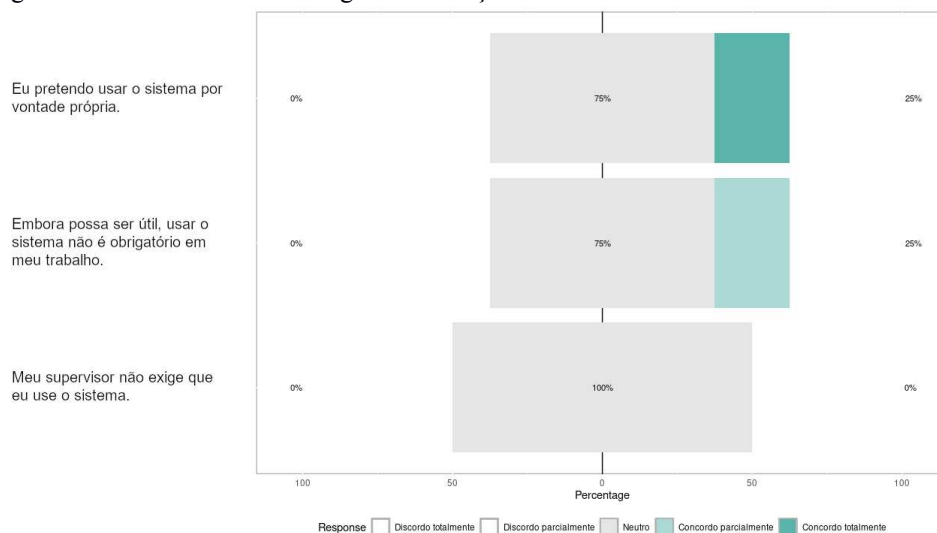


Fonte: Autoria própria (2024)

Na **Figura 22** são apresentadas as afirmações relacionadas à voluntariedade dos avaliadores. Nesta seção, 75% dos funcionários responderam com neutralidade à afirmação de que pretendem usar o software por conta própria, enquanto 25% concordou totalmente. Além disso, em relação à obrigatoriedade no trabalho, apenas 25% concordou parcialmente, enquanto 75% mostraram neutralidade à essa afirmação. Nesta segunda avaliação, a afirmação de que o supervisor não exige o uso do software novamente obteve respostas neutras de 100% dos funcionários, portanto, em relação a obrigatoriedade do software, a equipe permanece com uma opinião neutra.

A afirmação relacionada à pretensão de seguir utilizando o software por vontade própria recebeu respostas concordando parcialmente de 75% dos funcionários na primeira avaliação. A neutralidade nesta segunda avaliação pode ser vista como uma redução no interesse comportamental dos usuários em relação ao uso real do LESSON. No entanto, ao analisar as demais respostas do questionário nesta segunda avaliação, percebe-se que a opinião dos funcionários em relação à utilidade e à usabilidade do software continua positiva. Essa neutralidade quanto à intenção de uso não afeta negativamente o objetivo principal deste trabalho, que é avaliar a usabilidade e a utilidade do LESSON antes e após as modificações implementadas. Além disso, a resposta obtida nesta segunda avaliação concordando totalmente com a pretensão de seguir utilizando o LESSON sugere que, embora a maioria das respostas seja neutra, existe um potencial de interesse em continuar utilizando o software. Portanto, os resultados obtidos na seção relacionada a voluntariedade, embora predominantemente neutros, não anulam a possibilidade de interesse da equipe no uso do software.

Figura 22 – Voluntariedade na segunda avaliação

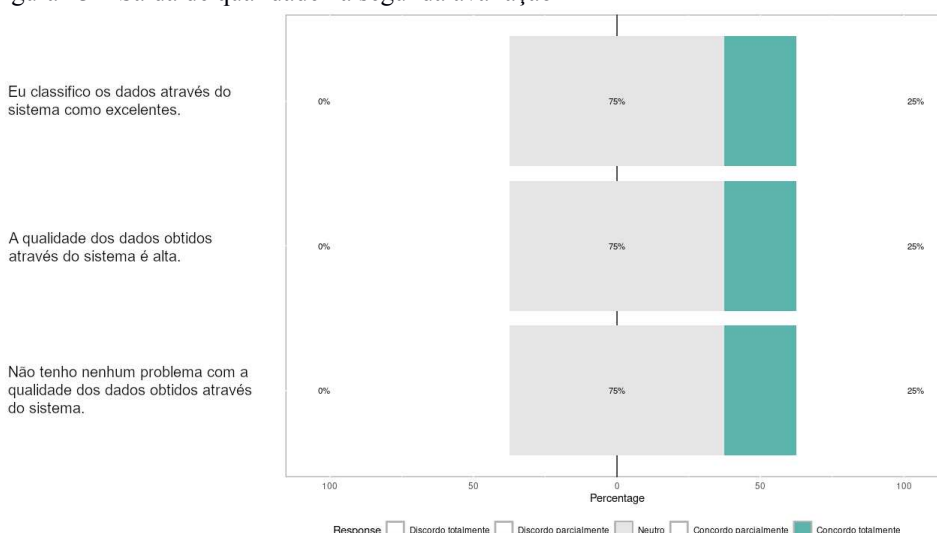


Fonte: Autoria própria (2024)

Na segunda avaliação, todas as afirmações na seção relacionada à saída de qualidade receberam respostas semelhantes. Observa-se na **Figura 23** que 75% dos funcionários mostraram neutralidade quanto às afirmações de que os dados obtidos no software são excelentes ou de alta qualidade, enquanto 25% concordou totalmente com essas afirmações. Ainda nesta seção, a afirmação de que não houve problema com a qualidade dos dados obteve respostas neutras de 75% dos funcionários, enquanto 25% concordou totalmente.

Nesta segunda avaliação, os funcionários analisaram as novas funcionalidades implementadas, como a tabela de serviços e o envio de e-mails. A predominância de respostas neutras sugere que os funcionários ainda estão se familiarizando com essas novas funcionalidades. Porém, apesar da neutralidade, todas as afirmações receberam uma resposta concordando totalmente, indicando que, embora a maioria dos funcionários ainda não tenha uma opinião definida, há uma percepção positiva sobre a qualidade dos dados obtidos através do software.

Figura 23 – Saída de qualidade na segunda avaliação



Fonte: Autoria própria (2024)

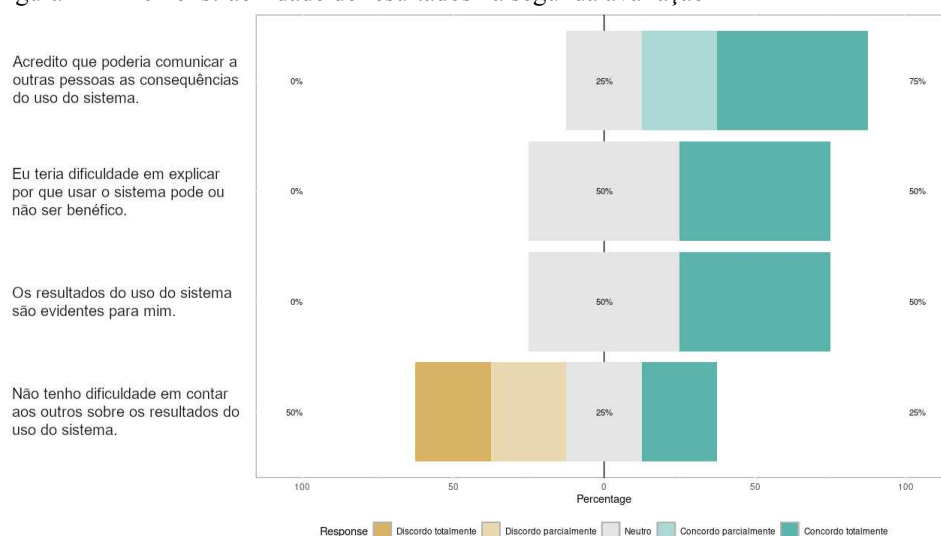
Na **Figura 24** são apresentadas as afirmações relacionadas à demonstrabilidade de resultados do software e as respostas obtidas após as alterações. Na segunda avaliação, 50% dos funcionários concordaram totalmente com as afirmações de que poderiam comunicar as

consequências do uso do software e a evidência dos resultados do seu uso. No entanto, 50% mostraram neutralidade em relação à afirmação de que teriam dificuldade em explicar por que usar o software pode ou não ser benéfico, enquanto 50% discordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação de que não teriam dificuldade em contar os resultados do uso do software.

Nesta segunda avaliação é perceptível uma melhora na disposição dos funcionários em compartilhar os benefícios do LESSON com um aumento de 25% nas respostas que concordam totalmente com a capacidade de comunicar os resultados. Essa melhoria nos resultados indica que neste segundo contato com o sistema, os funcionários puderam identificar mais pontos positivos no software, o que contribuiu para uma percepção mais clara das vantagens em utilizá-lo.

Os resultados relacionados à dificuldade em explicar por que usar o software pode ou não ser benéfico mostram que, apesar dos funcionários considerarem o LESSON útil, o curto período de uso não foi suficiente para perceberem detalhadamente os aspectos positivos e negativos do software. Ainda assim, 50% dos funcionários discordaram totalmente ou parcialmente da afirmação de que teriam dificuldade em explicar os resultados do software a outras pessoas. Isso indica que, embora a equipe ainda não consiga explicar detalhadamente os aspectos positivos e negativos do LESSON, percebem que seu uso no contexto do SIM pode melhorar o desempenho das atividades laborais. Isso fica ainda mais evidente quando comparado aos resultados da primeira avaliação, onde 50% dos funcionários mostraram neutralidade quanto à dificuldade em explicar os resultados do software e os outros 50% concordando totalmente ou parcialmente com esta afirmação.

Figura 24 – Demonstrabilidade de resultados na segunda avaliação



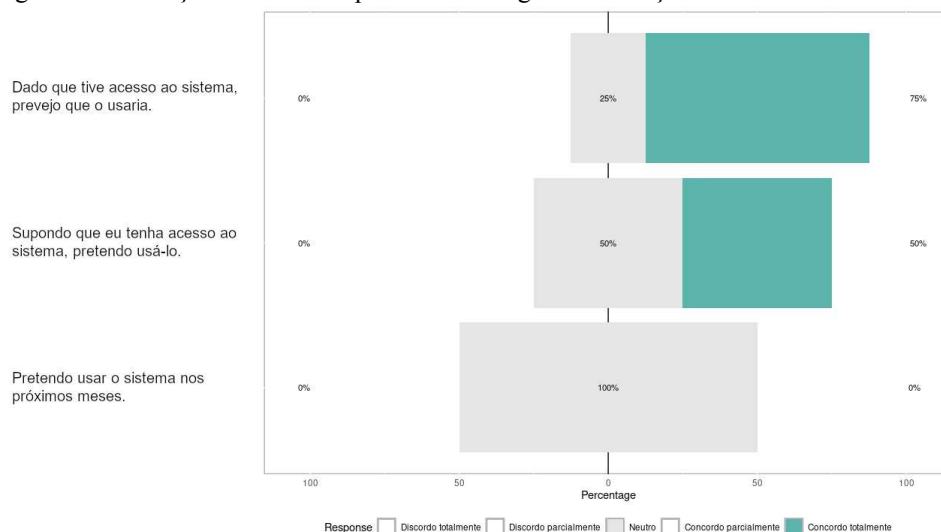
Fonte: Autoria própria (2024)

Na **Figura 25** estão as afirmações relacionadas à intenção de uso e tempo de uso do software. Na segunda avaliação, 75% dos funcionários concordaram totalmente com a afirmação “Dado que tive acesso ao sistema, prevejo que o usaria”, enquanto 25% mostraram neutralidade. Ainda em relação à pretensão de uso, 50% dos funcionários concordaram totalmente com a afirmação “Supondo que eu tenha acesso ao sistema, pretendo usá-lo”, e os outros 50% mostraram neutralidade. A afirmação relativa a intenção de utilizar o software nos meses seguintes à avaliação obteve respostas neutras de 100% dos funcionários.

Na primeira avaliação essas duas afirmações haviam recebido 75% de respostas concordando totalmente e 25% concordando parcialmente. A mudança para respostas mais neutras na segunda avaliação sugere uma redução no interesse dos funcionários em continuar utilizando o LESSON. No entanto, ao analisar os resultados da seção anterior sobre a

disposição dos funcionários em indicar o software, observa-se que a equipe ainda mantém uma boa percepção geral do sistema. Apesar da equipe mostrar neutralidade quanto às afirmações relacionadas ao interesse real em utilizar o software, a usabilidade e a utilidade percebida nesta segunda avaliação novamente obtiveram resultados positivos. Portanto, mesmo que fatores externos ao questionário possam ter influenciado a intenção de uso, os funcionários reconheceram em ambas as avaliações que o LESSON é útil para o desempenho das atividades do SIM e possui uma ótima usabilidade.

Figura 25 – Intenção de uso e tempo de uso na segunda avaliação



Fonte: Autoria própria (2024)

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentado o processo e as ferramentas utilizadas na publicação do sistema de informação web LESSON que foi desenvolvido para auxiliar nas atividades de fiscalização realizadas pela equipe do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) de Mossoró (RN). Essa publicação foi realizada com a finalidade de avaliar o protótipo desenvolvido e responder às seguintes questões relacionadas ao LESSON: Os usuários consideram o software desenvolvido útil para suas atividades? O software facilita o trabalho dos funcionários do SIM? A aplicação é fácil de utilizar?

Os resultados da primeira avaliação indicaram que a equipe considerou o software útil no desempenho de suas atividades e, em geral, acharam a interface fácil de usar. No entanto, a equipe mostrou neutralidade quanto ao domínio completo da aplicação e à intenção de continuar utilizando-o após o período de teste. Com base nos resultados e nas sugestões de melhoria, foi implementada uma tabela de serviços e a funcionalidade de envio de e-mails para confirmação de cadastro.

Após essas alterações, o LESSON foi submetido a uma nova avaliação. Nesta segunda etapa, os resultados indicaram uma maior familiaridade da equipe com a interface do sistema, além de melhorias perceptíveis na facilidade de uso e no domínio das funcionalidades do LESSON. As modificações contribuíram para uma percepção mais positiva do software, tornando-o uma ferramenta mais útil e fácil de usar, o que impactou diretamente o desempenho das atividades do SIM, facilitando o trabalho dos funcionários.

Entretanto, na seção relacionada à intenção de uso, apesar de haver interesse em continuar utilizando o software, a neutralidade em relação à utilização desta ferramenta nos meses seguintes à avaliação sugere a necessidade de oferecer treinamento adicional à equipe. Esse treinamento ajudaria a reforçar o domínio sobre as funcionalidades do software, enquanto a implementação de painéis de ajuda poderia facilitar ainda mais o uso do sistema.

A principal limitação deste trabalho foi o número restrito de avaliadores, composto por apenas quatro membros. Embora essa equipe abranja todos os possíveis usuários do sistema por parte do SIM de Mossoró, não foi possível incluir representantes de estabelecimentos registrados no SIM. Outra limitação importante a ser destacada foi o curto tempo destinado para responder ao questionário nas duas avaliações, o que impediu a coleta de dados qualitativos que poderiam explicar as causas que influenciaram a intenção comportamental dos funcionários em relação ao LESSON.

Para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar o número de avaliadores e incluir representantes de diversos estabelecimentos, mesmo que não registrados no SIM de Mossoró, para garantir resultados mais robustos na avaliação. Também é recomendado a aplicação de outros modelos de avaliação de tecnologia além do TAM 3 utilizado neste trabalho, pois com a adoção de outros modelos de avaliação poderão ser encontradas outras variáveis que influenciam a intenção comportamental dos usuários em relação ao LESSON.

REFERÊNCIAS

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip T.; MILLER, James T. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. **Intl. Journal of Human-Computer Interaction**, v. 24, n. 6, p. 574-594, 2008.

BROOKE, John *et al.* SUS: A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

DAVIS, Fred D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS quarterly**, p. 319-340, 1989.

HEDLER, Helga Cristina *et al.* Aplicação do Modelo de Aceitação de Tecnologia à Computação em Nuvem. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 6, n. 2, p. 188-207, 2016.

MARANGUNIĆ, Nikola; GRANIĆ, Andrina. Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. **Universal access in the information society**, v. 14, p. 81-95, 2015.

MARIKYAN, M.; PAPAGIANNIDIS, P. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. **TheoryHub book**, 2021.

MASROM, Maslin. Technology Acceptance Model and e-learning. **Technology**, v. 21, n. 24, p. 81, 2007.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Morgan Kaufmann, 1994.

ORFANO, Konstantina; TSELIOS, Nikolaos; KATSANOS, Christos. Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: Empirical evaluation of the System Usability Scale. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 16, n. 2, 2015.

PREZOTTO, Leomar L.; NASCIMENTO, Mário A. R. Manual de Orientações sobre Constituição de Serviço de Inspeção Municipal (SIM). **Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2013.

REZENDE, Maria Teresa Nunes Pacheco *et al.* Análise histórica da implantação do Serviço

de Inspeção Municipal em Uberlândia e sua adesão ao SISBI/POA. **Ciência Animal**, v. 32, n. 3, p. 134-147, 2022.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. The Scrum Guide. **Scrum Alliance**, v. 21, n. 1, 2011.

SILVA, Patrícia Maria. Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) Aplicado ao Sistema de Informação da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) nas Escolas de Medicina da Região Metropolitana do Recife. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, 2008.

SILVA, Tânia Maria Duarte *et al.* Serviço de Inspeção Municipal em municípios maranhenses como ferramenta de desenvolvimento local e inclusão social. **A economia do desenvolvimento: do crescimento econômico ao desenvolvimento sustentável**, v. 1, p. 156-174, 2023.

SONI, Rahul. **Nginx: From Beginner to Pro**. Berkeley: Apress, 2016.

SOUZA, Lieda Amaral *et al.* A Aceitação da Tecnologia da Informação pela Área Contábil. **Sistemas & Gestão**, v. 12, n. 4, p. 516-524, 2017.

VENKATESH, V.; BALA H.. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. **Decision Sciences**, 39, 273–315, 2008.

VENKATESH, Viswanath; DAVIS, Fred D. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. **Management science**, v. 46, n. 2, p. 186-204, 2000.

VENKATESH, Viswanath *et al.* User Acceptance of Information Technology: Toward a unified view. **MIS quarterly**, p. 425-478, 2003.