

Aplicação de Técnicas de Usabilidade Para Avaliação do Aplicativo Móvel Quimi Analysis

Jamyllé Pena Barros
Instituto de Ciências Exatas e
Tecnologia /UFAM
Nossa Senhora do Rosário, 3863-
Tiradente- CEP 69103-128-
Itacoatiara/AM
+55 (92) 99267-0892
jamyllé91@hotmail.com

Jorge Yoshio Kanda
Instituto de Ciências Exatas e
Tecnologia /UFAM
Nossa Senhora do Rosário, 3863-
Tiradente- CEP 69103-128-
Itacoatiara/AM
+55 (92) 99449-7540
jkanda@ufam.edu.br

Anacília M^a. C. A.P. Vieira
Instituto de Ciências Exatas e
Tecnologia /UFAM
Nossa Senhora do Rosário, 3863-
Tiradente- CEP 69103-128-
Itacoatiara/AM
+55 (92) 99341-6030
anaciliacavalcante@ufam.edu.br

br

ABSTRACT

The technological advance has allowed the improvement of processes in several areas of knowledge bringing new possibilities and challenges to the interactions between people and machines. In this perspective, there are the mobile devices that have been gaining space in daily life and in the labor market. With the popularization of these products, its users have become increasingly demanding in relation to their functions. Therefore, to ensure that the mobile application meets the needs of users clearly and objectively, it is necessary to evaluate its usability. This paper presents usability techniques to be applied in a mobile application called Quimi Analysis, which is directed to the analysis of chemical substances in the titration process. Through the study it was possible to define the most appropriate technique for this purpose, which corresponds to the techniques Objectives and Prospective Technique. The usability evaluation tests were carried out with 10 participants, among them, students, teachers and technicians of the area of chemistry of the Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia. The results obtained pointed out several usability problems in the Quimi Analysis application.

RESUMO

O avanço tecnológico tem permitido a melhoria de processos em diversas áreas de conhecimentos trazendo novas possibilidades e desafios para as interações entre pessoas e máquinas. Nesta perspectiva, encontram-se os dispositivos móveis, os quais vêm ganhando espaço no cotidiano e no mercado de trabalho. Com a popularização destes produtos, seus usuários tornaram-se cada vez mais exigentes em relação às suas funções. Sendo assim, para garantir que a aplicação móvel esteja de acordo com as necessidades dos usuários de forma clara e objetiva, é necessário avaliar sua usabilidade. Este artigo apresenta técnicas de usabilidade para ser aplicado em um aplicativo móvel chamado *Quimi Analysis*, o qual é direcionado para a análise de substâncias químicas no processo de titulação. Por meio do estudo foi possível definir a técnica mais adequada para este fim, a qual corresponde às técnicas Objetivas e Técnica Prospectiva. Os testes de avaliação de usabilidade foram realizados com 10 participantes, dentre eles, discentes, docentes e técnicos da área de química do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia. Os resultados obtidos apontaram diversos problemas de usabilidade no aplicativo *Quimi Analysis*.

Termos Gerais

Fatores Humanos, Desempenho, Verificação,

Palavras chaves

Aplicativo móvel, usabilidade, IHC. .

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, os dispositivos móveis tornaram-se cada vez mais populares e vêm ganhando espaço no cotidiano das pessoas e no mercado de trabalho. Dessa forma, o mercado em dispositivo móvel passa por grandes mudanças, visto que, tem se incorporado à telecomunicação e à tecnologia digital [7]. Porém, mesmo com a crescente inovação e a aplicabilidade de dispositivos móveis, estes nem sempre atendem a todas as necessidades dos usuários. Sendo assim, uma forma de garantir que a aplicação móvel esteja de acordo com as necessidades dos usuários faz-se necessário avaliar sua usabilidade [6].

Para [5], o teste de usabilidade não é apenas um meio de relatar um diagnóstico de problemas no uso, mas, tem como objetivo, constatar esses problemas, acompanhar seu impacto e identificar suas causas. Nessa premissa, teste de usabilidade é entendido como uma técnica que envolve uma simulação de situações do uso do *software* e está relacionado também com a facilidade ou dificuldade para a realização de atividades as quais dependerão da disponibilidade de recursos e de usuários.

O presente artigo apresenta a avaliação de usabilidade da experiência do usuário durante o uso do *Quimi Analysis*, que foi desenvolvido a partir do trabalho de [12] que desenvolveu um sistema que busca reduzir as etapas de análise do processo de titulação (química), unificando os recursos de *software*, que antes eram divididos em três programas de computadores. Segundo [10], o *Quimi Analysis* é um aplicativo para dispositivos móveis que tem como objetivo auxiliar pesquisadores e alunos da área de química no processo de titulação. O aplicativo fornece os subsídios necessários para realizar cálculos, e apresentar os resultados através de imagens e plotar gráficos a partir da análise de imagens digitais por meio do sistema RGB (*Red, Green, Blue*). A principal contribuição deste artigo está em realizar a avaliação de usabilidade do aplicativo móvel *Quimi Analysis* com professores, técnicos e alunos da área de química.

2. METODOLOGIA

Para realizar a avaliação, utilizou-se dois métodos de Inteligência Humano Computador (IHC), abrangendo as categorias de métodos de avaliação: (a) investigação, que permite interpretar e analisar concepções, opiniões, expectativas e comportamentos do

usuário; e (b) métodos de observação de uso, que fornece dados sobre situações em que os usuários realizam suas atividades.

As etapas que foram realizadas estão apresentadas a seguir, conforme Figura 1.

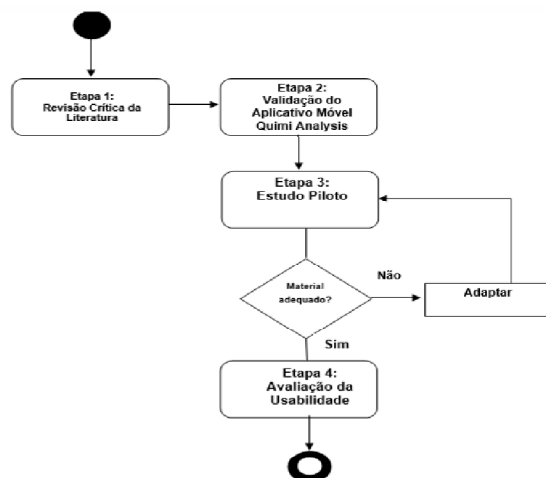


Figura 1. Metodologia adotada

Na primeira etapa foi elaborada uma revisão bibliográfica por meio de artigos publicados na área de Interação Humano Computador nas seguintes bases: IEEE, *Scielo*, ACM. No total, foram encontrados 56 artigos relacionados ao tema.

A segunda etapa correspondeu a seleção de dois técnicos do laboratório de Química do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da UFAM, para verificar junto a eles se o aplicativo móvel *Quimi Analysis* era adequado para a realização de aulas práticas relacionadas ao processo de titulação.

Na terceira etapa foi realizado o teste piloto para verificar se os materiais necessários para a realização da avaliação de usabilidade no aplicativo *Quimi Analysis* eram adequados.

Na última etapa, a técnica de avaliação de usabilidade selecionada (SUS) e avaliação cooperativa foi aplicada com 10 participantes, entre eles, 7 discentes, 2 técnicos e 1 docente do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia.

2.1 Técnicas de avaliação de usabilidade

Para [4], as técnicas de usabilidade podem ser classificadas quanto ao seu objetivo. Neste caso, tem-se três classes distintas de técnicas para a avaliação de usabilidade, as quais são: técnicas Objetivas, Técnicas prospectivas e Técnicas preditivas.

2.2 Técnicas objetivas (ou Empíricas)

A técnica objetiva ou empírica busca constatar os problemas a partir da observação do usuário enquanto ele está interagindo com o sistema. A avaliação cooperativa é um método da técnica objetiva, onde o usuário realiza uma determinada tarefa e conforme a tarefa é executada, o usuário explica ao avaliador o que está fazendo, que, por sua vez, o avaliador também faz perguntas durante a realização das tarefas. As perguntas por exemplos podem ser: (i) "Você esperava que isso acontecesse?";

(ii) "O que você acha que precisa fazer em seguida?" e (iii) "Você pode descrever suas dificuldades?" [7].

2.3 Técnicas prospectivas

Esta técnica baseia-se na prospecção das opiniões subjetivas dos usuários, avalia-se a satisfação/insatisfação do usuário em relação ao aplicativo e sua operação [4]. O questionário é um exemplo deste tipo de técnica e é bastante útil na avaliação da interação entre o usuário e a aplicação, permitindo conhecer as experiências, opiniões e preferências dos usuários. Por meio desta técnica é possível coletar informações sobre a qualidade da interface [13].

Existem vários questionários elaborados para avaliar os aspectos da interação com o usuário que precisam estar presentes em qualquer aplicação, independentemente da área a que se destine. Os tipos mais comuns de questionários para avaliar a usabilidade são: QUIS, SUMI, SUS, WAMMI.

Neste trabalho, utilizou-se o questionário SUS (System Usability Scale). O questionário SUS é um método simples e de rápida averiguação em um determinado sistema. Este método foi criado por John Brooke em 1986, e pode ser usado para avaliar produtos, serviços, *software*, *websites*, aplicações e qualquer outro tipo de interface. Por ser composto por 10 perguntas não é extremamente longo para o usuário e nem para o avaliador. Os critérios que o SUS ajuda a avaliar são: (i) Eficácia (os usuários conseguem completar seus objetivos?); (ii) Eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?) e (iii) Satisfação (a experiência foi satisfatória?) [4].

Para [11], o questionário SUS consiste de 10 perguntas, e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5, onde: 1 significa "discordo plenamente"; 2 - "discordo"; 3 - "neutro"; 4 - "concordo" e 5 - "concordo plenamente". Este questionário possui também um campo em aberto para que o usuário faça qualquer comentário sobre o sistema.

Depois de colher os resultados, o avaliador precisa fazer algumas contas para chegar até a pontuação final, deve-se somar a contribuição de cada questão, para as questões 1,3,5,7 e 9, a pontuação na escala é de menos 1 [4,11].

3. VALIDAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL QUIMI ANALISYS

A validação do aplicativo *Quimi Analysis* foi realizada através de uma pesquisa junto a 2 técnicos do laboratório de química do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia. Esta tarefa teve como intuito verificar se o aplicativo poderia ser utilizado como uma ferramenta de apoio para docentes e discentes. A validação do aplicativo foi realizada em duas etapas: (1) Planejamento da Pesquisa (seleção dos participantes e definição do questionário) e (2) Análise da Pesquisa (dados dos estudos realizados).

Planejamento da pesquisa: Para a realização da validação do aplicativo foi necessário elaborar documentos como TCLE - Termo de Comprometimento Livre e Esclarecido, Termo de Aceite da Instituição e Autorização de Requerimento.

Análise da pesquisa: Baseado nos dados obtidos através do questionário ficou evidente que os participantes já usaram algum aplicativo educacional da área de química. Em relação ao aplicativo *Quimi Analysis*, os participantes relataram diversos pontos positivos, na qual podemos destacar o relato de um técnico

participante da pesquisa. Segundo ele “[...] o uso do aplicativo poderá auxiliar de forma significativa no aprendizado, além de adquirirem o conteúdo de forma prazerosa. O que contribui para tornar mais fácil o processo de aprendizagem em sala de aula”.

3.1 Estudo piloto

O estudo piloto é importante devido à possibilidade em avaliar, revisar e melhorar os instrumentos e procedimentos do experimento. Trata-se então de um pequeno resumo do estudo completo, auxiliando na tomada de decisões para realizar pequenas alterações e otimizar os instrumentos de pesquisa [3, 9]. No presente estudo, o teste piloto foi realizado com a participação voluntária de um aluno do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia e seus dados foram coletados após realizar o teste de Avaliação Cooperativa e a aplicação de questionário SUS após a interação com o aplicativo *Quimi Analysis*.

4. RESULTADOS

4.1 Avaliação cooperativa para avaliar o aplicativo *Quimi Analysis*

Nesta pesquisa, utilizou-se a avaliação cooperativa por permitir obter dados sobre o aplicativo em questão, encontrando pontos que devem ser alterados a partir de sugestões feitas pelo participante para a melhoria da interface. Foram selecionados 10 participantes (1 professor, 2 técnicos e 7 alunos), todos da área de Química. Inicialmente, foi solicitado aos participantes que efetuassem quatro tarefas, de modo que verbalizassem suas ações e sentimentos durante os trabalhos. Nesta etapa, os usuários relataram problemas para cumprir as tarefas propostas, sendo assim, comprometendo a qualidade da usabilidade do aplicativo durante a interação. Para ilustrar a discussão em curso, a tabela 2 apresenta uma relação entre o número de participantes e o número de tarefas que cada um deles conseguiu cumprir.

Tabela 2. Tarefas realizadas.

| Participante | Tarefa 1 | | Tarefa 2 | | Tarefa 3 | | Tarefa 4 | |
|--------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | SI | NÃO | SI | NÃO | SIM | NÃO | SIM | NÃO |
| P 1 | X | | X | | X | | | X |
| P 2 | X | | | X | X | | | X |
| P 3 | X | | | X | X | | | X |
| P 4 | X | | | X | X | | | X |
| P 5 | X | | | X | X | | | X |
| P 6 | X | | | X | X | | | X |
| P 7 | X | | | X | X | | | X |
| P 8 | X | | | X | | X | | X |
| P 9 | X | | | X | | X | | X |
| P 10 | X | | | X | | X | | X |

Tarefa 1: Cadastrar experimento no aplicativo *Quimi Analysis*.

Todos os participantes conseguiram realizar a tarefa, no entanto, alguns problemas foram apontados pelos participantes durante o teste, como mostrado na Figura 2. Ao realizar o preenchimento da data, ao invés do preenchimento ser feito por número, este campo estava na formação de texto. Além disso, os participantes sentiram falta da ferramenta câmera para registrar a substância química e depois cadastrar.



Figura 2. Tela de cadastro de experimento

Tarefa 2: Visualizar o experimento cadastrado e depois editar e excluir.

Ao realizar a segunda tarefa os participantes só conseguiram visualizar os experimentos cadastrados. Nesta tarefa, os seguintes problemas de usabilidade foram encontrados (Figura 3): (a e b) as ordens das experiências cadastradas não eram o que se esperava, ou seja, quando ao realizar um cadastro de experimento encontrava-se um espaço do experimento 1, 2 ao experimento 10 e (c): ao clicar na opção editar e excluir ocorre erro.

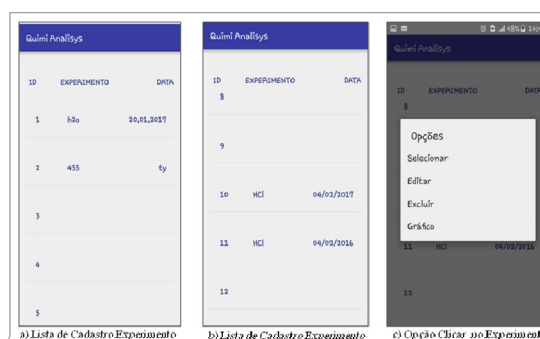


Figura 3. Cadastro e opções do aplicativo *Quimi Analysis*

Tarefa 3: Visualizar os gráficos de cada experimento e encontrar número RGB e Normas dos experimentos cadastrados.

Na terceira tarefa os participantes ficaram um pouco confusos, pois eles encontraram os gráficos e as normas, mas não conseguiram identificar o número do RGB. Os problemas de usabilidade identificados foram (Figura 4):

(a) tela visualizar experimento: O botão voltar retorna para a tela principal e não para a tela onde se encontra as listas dos experimentos cadastrados e também não informa o número RGB da substância química cadastrada.

(b e c) gráficos: Os participantes encontraram o gráfico, porém, identificaram erro, pois o mesmo gráfico era para todos os experimentos cadastrados.

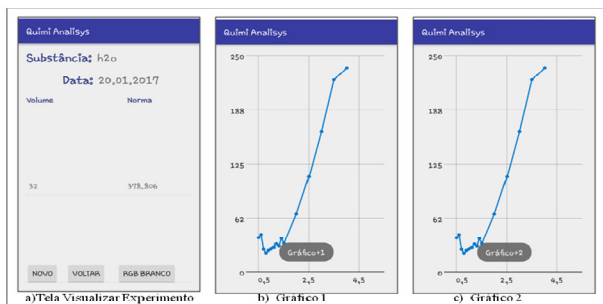


Figura 4. Tela de experimento cadastrados e gráficos

Tarefa 4: O usuário deve adicionar uma nova imagem.

Nesta tarefa, os problemas de usabilidade detectados foram (Figura 5):

(a e b) os participantes custaram a encontrar a opção carregar uma nova imagem, pois relataram que eles tinham que ir primeiro em visualizar experimento como mostrado na Figura 4, em seguida selecionar na tela do experimento salvo conforme Figura 3(c) e assim encontrariam o botão Novo e RGB branco como mostrado na Figura 5(a) e somente depois disto que os participantes entenderam que eles poderiam adicionar uma nova imagem ou até mesmo um novo cadastro de experimento como mostrado na Figura 5(b e c) e (d) ao realizar a opção “carregar imagem” ocorreu erro no aplicativo.



Figura 5. Tela de experimento salvos e opções carregar imagens

Com a técnica de avaliação cooperativa foi possível observar a interação dos participantes em relação às funções do aplicativo e também ao *layout*, ressaltando que, os participantes poderiam navegar em outras telas para encontrar problemas de usabilidade. Os participantes apontaram sugestões, por exemplo: “na tela inicial onde informaram que o logo do aplicativo deveria ser uma imagem que representasse o processo de titulação”.

Na Figura 6, pode-se perceber que alguns participantes não conseguiram cumprir todas as tarefas.

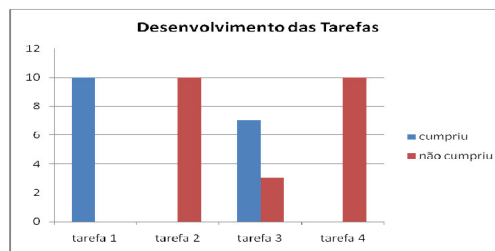


Figura 6. Desenvolvimento das tarefas

É interessante comentar que, na medida em que os participantes se deparavam com os problemas, eles sugeriam possíveis soluções para que a interação com a interface se tornasse mais agradável, fato este que tornou o teste bastante proveitoso. As seguintes mudanças foram sugeridas pelos participantes para o aplicativo: (i) imagem da tela de logotipo do *Quimi Análisis* deveria ser uma imagem que representasse o processo de titulação; (ii) o aplicativo na tela principal deveria ter um menu de navegação onde o usuário poderia escolher qual a opção que deseja realizar; (iii) câmera para registrar o processo de titulação; (iv) uma tela que informasse os dados dos processos de titulação registrados contendo informações de Volume, RGB, Normas e o gráfico; (v) informações sobre o aplicativo e o desenvolvedor; (vi) informações a respeito dos dados adicionados como (gráficos, normas, RGB).

Com a observação e análise realizadas, foi possível considerar que a aplicação do teste empírico mostrou-se eficiente para a identificação dos problemas de usabilidade. Nessa perspectiva, o teste contribuiu para que os participantes compreendessem como deveriam proceder durante o teste, apresentando suas dificuldades, ressaltando os pontos que, a partir de suas análises, deveriam ser melhorados e sugerindo mudanças para facilitar a interação.

4.2 Aplicando questionário SUS

A partir do teste realizado por meio do questionário SUS, foi possível mensurar o grau de satisfação quanto à usabilidade da interface do aplicativo *Quimi Análisis*. Os critérios que o SUS ajuda a identificar são: (i) Eficácia; (ii) Eficiência e (iii) Satisfação [4].

Tabela 3. Caracterização dos participantes.

| Afirmações | Resultado da avaliação SUS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | Participantes | | | | | | | | | |
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
| 1- Eu penso que eu gostaria de usar esse aplicativo com frequência | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2- O aplicativo é desnecessariamente complexo. | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 3- O aplicativo foi fácil de usar. | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 4- Eu acho que eu iria precisar de ajuda técnica de alguém para ser capaz de usar este aplicativo. | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 5- As diversas funções deste aplicativo são bem integradas | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 6- Existem muitas coisas despadronizadas no aplicativo. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7- Muitas pessoas aprenderiam usar rapidamente o aplicativo | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8- O aplicativo é muito complicado de usar | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 9- Eu me senti muito confiante com o aplicativo | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 10- É preciso aprender muitas coisas antes usar o aplicativo | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Pontuação Total | 15 | 15 | 10 | 14 | 14 | 18 | 14 | 14 | 15 | 13 |
| Pontuação SUS | 37,5 | 37,5 | 25 | 35 | 35 | 45,5 | 35 | 35 | 37,5 | 32,5 |

É possível reconhecer os componentes de qualidade indicados por Nielsen nas questões do SUS: Facilidade de aprendizagem nas questões 3, 4, 7 e 10; Eficiência nas questões 5, 6 e 8; Facilidade de memorização na questão 2; Minimização dos erros na questão 6 e Satisfação nas questões 1, 4 e 9 [12].

Após as considerações de cada um dos participantes, estes preencheram o questionário de avaliação SUS. O questionário foi constituído de 10 perguntas para cada um dos tópicos avaliados e foi solicitado ao participante que atribuisse uma nota em uma escala de 1 a 5, onde: 1 significa “discordo plenamente”; 2 - “discordo”; 3 - “neutro”; 4 - “concordo” e 5 - “concordo plenamente”.

Segundo [8] os cálculos diferenciados para questões de aspectos positivos e negativos são demonstrados da seguinte forma: das questões para itens com afirmativas positivas (1, 3, 5, 7 e 9), subtrai-se 1 da resposta do usuário; para as afirmativas de aspecto negativo (2, 4, 6, 8 e 10), subtrai-se a resposta do usuário de 5. Os valores são somados e o total multiplicado por 2,5 [2].

As pontuações do SUS abaixo de 60 representam sistemas com experiências relativamente insuficientes e insatisfação do usuário, e pontuações acima de 60 pontos representa experiências muito boas com alto índice de satisfação dos usuários [1].

O Questionário SUS foi escolhido como instrumento para a Avaliação de Usabilidade deste estudo por ser um instrumento gratuito e, devido ao pequeno número de questões. Conforme relato dos participantes, foi possível observar que existiam algumas dificuldades em relação ao sistema, bem como falhas que ocorriam no aplicativo *Quimi Análisis*.

A coluna afirmações contém as questões do SUS, seguida pela coluna p1 a p10 que são representadas pelos participantes. Os valores de escalas de 1 a 5 estão no interior da tabela e na linha pontuação total encontram-se os valores totalizados relacionados às pontuações dadas por cada participante. A linha pontuação SUS corresponde à pontuação aplicando o cálculo recomendado para o questionário.

Realizando a média aritmética dos resultados, obtém-se o valor 35,55, o qual é muito inferior à média aceitável pelo SUS que é 60. Neste cenário, constatou-se que os problemas de interface do

Quimi Análisis eram sérios e, portanto, o *design* e a usabilidade do aplicativo devem ser priorizados.

A tabela 4 apresenta os percentuais de concordância para cada afirmação respondida para o aplicativo *Quimi Análisis*.

Tabela 4. Caracterização dos participantes.

| Afirmações | Grau de concordância | | | | |
|------------|----------------------|-----|-----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| AF1 | 0% | 50% | 30% | 20% | 0% |
| AF 2 | 0% | 20% | 20% | 60% | 0% |
| AF 3 | 0% | 80% | 20% | 0% | 0% |
| AF 4 | 0% | 40% | 30% | 30% | 0% |
| AF 5 | 0% | 70% | 30% | 0% | 0% |
| AF 6 | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| AF 7 | 0% | 30% | 60% | 10% | 0% |
| AF 8 | 0% | 30% | 20% | 50% | 0% |
| AF 9 | 0% | 70% | 30% | 0% | 0% |
| AF 10 | 0% | 30% | 20% | 50% | 0% |

Na afirmação AF1 (*Eu penso que eu gostaria de usar esse aplicativo com frequência*) cujo critério é para avaliar a satisfação do usuário em relação ao uso do aplicativo. O maior percentual foi de 50% dos participantes que discordaram relatando que o aplicativo não possuía interfaces agradáveis levando com que o usuário não utilizasse o aplicativo.

Na afirmação AF2 (*O aplicativo é desnecessariamente complexo*) cujo critério está relacionado à facilidade de memorização. Apresentou que 60% dos participantes concordam que o aplicativo não é complexo, mesmo com os problemas de usabilidade encontrados.

Na afirmação AF3 (*O aplicativo foi fácil de usar*) cujo critério é a facilidade de aprendizagem. Neste caso, 80% dos participantes discordam, informando que os erros encontrados no aplicativo não permitiram com que os usuários completassem seus objetivos.

Na afirmação AF4 (*Eu acho que eu iria precisar de ajuda técnica de alguém para ser capaz de usar este aplicativo*) que variam de 40% (discordam) e 30% (neutro) onde os participantes demonstraram indeciso em relação à utilização do aplicativo.

Na afirmação AF5 (*Eu achei que as diversas funções deste aplicativo foram bem integradas*) cujo critério está relacionado à funcionalidade do aplicativo. Apresentou que 70% dos participantes discordam, afirmando que algumas funções no aplicativo não estão completas, deixando o usuário frustrado ao utilizar o aplicativo.

Na afirmação AF6 (*Existem muitas coisas despadronizadas no aplicativo*) cujo critério é a avaliação de minimização de erros. Mostrou que 100% dos participantes concorda totalmente que o aplicativo possui inúmeros erros causando assim a insatisfação do usuário ao utilizar o aplicativo.

Na afirmação AF7 (*Muitas pessoas aprenderiam usar rapidamente o aplicativo*) cujo critério está relacionado à avaliação da facilidade de aprendizagem. Mostrou que 60% dos

participantes ficaram neutros, demonstrando que os participantes ficaram confusos em relação ao aprendizado do aplicativo.

Na afirmação AF8 (*O aplicativo é muito complicado de usar*) cujo critério é avaliar a eficiência do aplicativo. Apresentou que 50% dos participantes afirmaram que o aplicativo é complicado de usar por possuir erros, fazendo com que o participante não conseguisse concluir suas tarefas.

Na afirmação AF9 (*Eu me senti muito confiante com o aplicativo*) cujo critério está relacionado à satisfação do participante ao utilizar o aplicativo. Mostrou que 70% dos participantes não se sentiram confiantes ao utilizar o aplicativo. Segundo os participantes o aplicativo não era eficiente nos resultados, pois os gráficos eram sempre os mesmos para as tarefas realizadas.

Na afirmação AF10 (*É preciso aprender muitas coisas antes de usar o aplicativo*) apresentou que 50% dos participantes concordam que é preciso aprender para se ter uma boa utilização no aplicativo, evitando com que o usuário se desgaste ao utilizar o aplicativo sem nenhum conhecimento.

Como se pode observar, na AF6 (*Existem muitas coisas despadronizadas no aplicativo*) ocorreu concordância de 100%, evidenciando, portanto, que há problemas de usabilidade na eficiência do aplicativo *Quimi Analisisys*.

5. CONCLUSÃO

A técnica de Avaliação Cooperativa permitiu identificar os problemas mais importantes e que devem ser corrigidos posteriormente. Constatou-se, com isso que esta é uma técnica recomendada para aplicações já prontas, pois é por meio da interação com o usuário que se pode identificar os problemas com maior facilidade e clareza. Outro benefício está relacionado à participação efetiva do participante durante a realização do teste, uma vez que ele pôde dar a sua contribuição para o aprimoramento do aplicativo *Quimi Analisisys* por meio de sugestões.

O Questionário SUS por ser um questionário simples e de rápida aplicação permitiu mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao aplicativo *Quimi Analisisys*, visto que trata-se de uma técnica consolidada, ou seja, assegura que os resultados do teste sejam verdadeiros e ajudam nas opiniões e sugestões dos participantes.

Com base nos resultados obtidos, pôde-se concluir que um dos principais problemas encontrados no *Quimi Analisisys* está relacionado às questões de usabilidade, nas quais os usuários tiveram dificuldade em encontrar algumas das principais funcionalidades propostas pelo aplicativo, como por exemplo, erro ao realizar a função editar e excluir ou selecionar imagem, comprometendo dessa forma, na confiabilidade do aplicativo e, consequentemente, proporcionando uma experiência insatisfatória para o usuário.

6. REFERÊNCIAS

- [1] BANGOR, A.; KORTUM, P.T.; MILLER, J.T. An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, v. 24, n. 6, p. 574, 2008.
- [4] BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, v. 4, n. 3, p. 114-123, 2009.
- [2] BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. 1986. Disponível em <http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc>. Acesso em janeiro 2017.
- [3] CANHOTA, C. Qual a importância do estudo piloto? In: SILVA, E. E. (Org.). *Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica*. Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.
- [4] CYBIS, W. *Ergonomia de interfaces humano computador*. Santa Catarina: UFSC, 2000. Apostila.
- [5] CYBIS, W.; HOLTZ, A.; FAUST, R. *Ergonomia e usabilidade conhecimento, métodos e aplicação*. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.
- [6] FIGUEIREDO, C. M.S.; NAKAMURA, E. Computação móvel: novas oportunidades e novos desafios. *T&C Amazônia*, v. 1, n. 2, p. 16-28, 2003.
- [7] JENKINS, Henry. *Cultura da convergência: a colisão entre os velhos e novos meios de comunicação*. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.
- [8] LEWIS, J.R.; SAURO, J. The factor structure of the system usability scale. In: *International Conference on Human Centered Design*. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 94-103.
- [9] MACKKEY, A.; GASS, S. Common data collection measures. In: *Second language research: methodology and design*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99.
- [10] REGO, Ruan da Silva. O Uso da visão computacional aplicada em análises químicas por meio de dispositivos móveis. p. 1-74. Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas de Informação) Universidade Federal do Amazonas. Itacoatiara-AM, 2016.
- [11] SIMÕES, A. P.; MORAES, A. aplicação do questionário sus para avaliar usabilidade e a satisfação do software de EAD. In: *CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR*, 10., 2010, Rio de Janeiro, Anais de Congresso...Rio de Janeiro: USIHC, 2010. p. 1-6.
- [12] TENÓRIO, J. M. et al. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. 2011. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/693.pdf>. Acesso janeiro 2017.
- [13] WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. Avaliação de usabilidade de sites web. *Escola de Informática da SBC SUL (ERI 2002)* ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), v. 1, n. 1, p. 85-137, 2002.