

Uso do Toolkit HCD no Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para Organização de Disciplinas Curriculares

Nichene J. Verçosa¹, Danilo C. Blera¹, Roberta M. M. Gouveia¹

¹ Departamento de Estatística e Informática – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Rua Manuel de Medeiros, s/n – 52171-900 – Recife – PE – Brasil

{nichenevercosa,danilo.cblera}@gmail.com, roberta.gouveia@ufrpe.br

Abstract. *This paper describes the creation process of a system wich aims to help students in their decision-making by integrating course and disciplines information, school records and sugesting a course schedule configuration that minimizes time towards graduation. For this purpose, the first two fases, hear and create, present in the Human-Centered Design (HCD) toolkit were applied. In this way users were kept as a main focus throughout the entire work developed. Both fases guided the work with regards to the collection of information for the problem at hand and the transtion of ideas into a prototype.*

Keywords: *course scheduling, HCD toolkit, prototyping.*

Resumo. *Este trabalho descreve os processos na criação de um sistema voltado para a formação de um plano para alocação de disciplinas de um aluno. Foram utilizadas para este fim as técnicas presentes no toolkit de Design Centrado no Usuário (Human-Centered Design ou HCD) de modo que os usuários sejam mantidos em foco durante todas as fases do projeto. Este trabalho tem como principal objetivo facilitar o planejamento do curso de um aluno por meio de um sistema que possa fornecer uma configuração de alocação de disciplinas que minimize o tempo para sua conclusão. Na concepção do sistema as duas primeiras fases do toolkit HCD referentes a coleta de informações do problema a ser solucionado e tradução das ideias em protótipos foram executadas.*

Palavras-chave: *alocação de disciplinas, toolkit HCD, prototipação.*

1. Introdução

Um dos maiores desafios relativos à formação de qualquer aluno universitário se configura pela tomada de decisão quanto ao planejamento de sua atividade curricular, ou seja, selecionar, estruturar e organizar o cronograma de disciplinas a serem cursadas, de modo a se concluir o curso da melhor maneira possível.

Sabe-se que a maioria das universidades brasileiras apresentam sistemas de informação que automatizam e facilitam alguns processos de verificação das disciplinas disponíveis e seus horários, de modo a permitir a execução da matrícula por parte do aluno. De uma maneira geral, estes sistemas usualmente disponibilizam, no momento de realização da matrícula no semestre, a lista das disciplinas do curso para seleção. No entanto, tais alternativas ainda consolidam as informações dos cursos de maneira bastante incipiente, requerendo por parte do alunado um grande esforço para definição do

melhor cronograma possível, tendo-se em vista a dificuldade na utilização de soluções mais genéricas pela dependência do problema em questão por dados específicos da instituição (disciplinas ofertadas e seus requisitos) e do aluno (histórico e preferências de disciplinas), bem como pela complexidade dos típicos problemas de agendamento [Oliveira et al. 2015, Schaerf 1999].

Dentre os trabalhos relacionados à temática de sistemas de apoio a decisão no âmbito educacional, tem-se a pesquisa do comportamento de estudantes a partir do Estilo de Aprendizagem [Heidrich et al. 2014]. Os resultados alcançados pelos autores tiveram como foco a evasão, e sugerem que o Estilo de Aprendizagem pode ser usado para antecipação de padrões de comportamento e suporte à tomada de decisão no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda sobre o uso de sistemas de apoio à decisão no ambiente educacional pode ser citado o uso de tomada de decisão baseada em dados, do inglês *Data-Driven Decision Making* (DDDM), que é uma abordagem de governança de dados, a fim de estabelecer um fluxo de aquisição e análise de dados para suportar processos decisórios no segmento educacional [Silva 2015]. Segundo o autor, diversas decisões de aperfeiçoamentos de processos de ensino-aprendizagem podem ser tomadas com base em análises de dados censitários, resultados de testes, pesquisas de satisfação e portfólios de estudantes e turmas.

No levantamento da percepção dos estudantes acerca das práticas docentes e permitir a criação de novos indicadores cita-se a aplicação de técnicas de Mineração de Dados Educacionais (MDE) com ênfase na Análise de Sentimentos, em uma Avaliação Institucional Docente [Santos et al. 2016]. A metodologia adotada buscou ouvir os estudantes, a fim de compreender suas expectativas, limitações e frustrações e, a partir deste entendimento, atribuir à instituição e ao professor o papel de ajustar o que é possível e adequado para garantir o aprendizado, permitindo uma tomada de decisão mais precisa e rápida.

O presente trabalho foi concebido de modo a viabilizar um meio prático e efetivo para auxiliar os alunos de universidades a planejar seus cronogramas de disciplinas de modo a facilitar a conclusão do curso, levando em consideração seus interesses e regras do curso. Sendo assim, estruturou-se uma ferramenta que visa combinar as informações do histórico dos alunos com as informações das possíveis disciplinas da universidade, de modo a apoiar o aluno na importante tomada de decisão que é selecionar e planejar seu cronograma dentro do âmbito da universidade.

A fim de materializar a ferramenta e testá-la frente a cenários reais, este estudo foi realizado para o caso dos alunos do Bacharelado de Sistemas de Informação da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A metodologia aplicada para sua concepção foi o *toolkit* HCD, ferramenta amplamente difundida para o desenvolvimento de projetos. A seguir, são debatidas as duas primeiras fases, nomeadamente, fases *ouvir* e *criar*, bem como apresentados os resultados obtidos.

2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido desde a ideação do problema a ser solucionado até a prototipagem do sistema por meio de duas etapas, estas referentes as duas primeiras fases do *toolkit* HCD [IDEO 2014], utilizando como base os alunos de bacharelado em Siste-

mas de Informação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) de ambos os sexos, participantes ou não de atividades extra-curriculares.

Na primeira etapa foram executados os procedimentos da fase *Ouvir*, na qual são coletadas as histórias e os pontos de vista das pessoas cujos problemas servem de base para o desafio estratégico a ser enfrentado. Já na segunda etapa foram executados os procedimentos referentes a fase *Criar* do *toolkit*, em que as informações coletadas na fase ouvir são traduzidas em soluções e protótipos a serem validados perante o desafio estratégico definido.

3. Fase *Ouvir*

A Fase Ouvir como sugerida pelo *toolkit* HCD objetiva aprofundar o entendimento das necessidades, expectativas e aspirações para o futuro, advindas das pessoas em seus próprios contextos para entender em profundidade os seus problemas [IDEO 2014].

O processo tem início a partir da *identificação do desafio estratégico*, um questionamento que orientará os problemas ou questões que a equipe de desenvolvimento busca solucionar. Para este trabalho a escolha do desafio estratégico se deu por “*Como auxiliar os alunos de universidades a planejar seus cronogramas de disciplinas de modo a facilitar a conclusão do curso, levando em consideração seus interesses e regras do curso?*”.

Após a identificação do desafio estratégico inicia-se o processo de *avaliação do conhecimento preexistente*, na qual a equipe de desenvolvimento lista aquilo que se sabe sobre o desafio. Referente aos conhecimentos iniciais tem-se que a ferramenta institucional SIG@ (Sistema de Informações e Gestão Acadêmica) possui os dados de histórico do aluno porém, no momento de realização da matrícula o sistema oferece uma lista contendo todas as disciplinas ofertadas pelo curso sem considerar somente aquelas disciplinas cujos requisitos já se encontram atendidos. Além disso, nota-se a falta de ferramentas que possam combinar os dados das disciplinas do curso com o histórico escolar individual em informações que auxiliem o aluno no planejamento de seus cronogramas.

Uma das atividades mais importantes na criação de uma solução por meio do *toolkit* HCD é a identificação dos grupos de indivíduos que configuram as “pessoas” a quem a solução se aplica. Nesse quesito buscam-se os critérios para segmentação da base de usuários em três grupos de membros distintos: *ideais* – aqueles que adotam comportamentos desejados para a adoção da solução proposta; *extremo oposto* – membros resistentes ou em situação de difícil adoção; *medianos* – o restante dos usuários a quem acredita-se estar entre *ideais* e *opostos*;

Os critérios para segmentação dos usuários entre as três categorias acima listadas foram: os alunos em períodos iniciais i.e., menos do que um terço das disciplinas de seu curso concluídas, com alto número de reprovações e adeptos a utilização de aplicações móveis configuram os **membros ideais**; alunos entre um e dois terços de suas disciplinas concluídas e com poucas ou nenhuma reprovação configuram os **membros medianos**; por fim, os alunos com mais do que dois terços do curso concluído ou aversos a utilização de aplicações móveis configuram os membros do **extremo oposto**.

Definidos os segmentos de indivíduos, a próxima etapa da fase ouvir envolve a *escolha dos métodos de pesquisa*. Para esta etapa, dentre os cinco meios descritos no *toolkit*, foram escolhidos para este trabalho os métodos de *entrevistas individuais*, *entrevista*

em grupo, entrevistas com especialistas e busca por inspirações em outros lugares.

As *entrevistas individuais* foram realizadas presencialmente com 18 participantes, sendo 4 do gênero feminino e 14 do masculino. Cerca de 55% dos entrevistados possuíam entre 21 e 23 anos, enquanto cerca de 39% dos candidatos possuíam mais de 24 anos. Esta etapa de pesquisa buscou identificar as pessoas que já utilizam ferramentas na organização de suas atividades em seu dia-a-dia, bem como suas opiniões a respeito do que as fazem utilizar tais ferramentas e no que estas deixam a desejar.

Todos os entrevistados possuíam um *smartphone*, mais de 70% destes já utilizam ferramentas para organizar melhor suas atividades em seu dia a dia, com uma forte tendência na utilização de aplicativos da *Google*, em sua maioria por motivo de praticidade. Fora observado também que a grande maioria dos entrevistados (94,4%) já reprovaram alguma disciplina. Quanto a disponibilidade de informações a respeito das disciplinas e seus requisitos, mais de 77% dos entrevistados atribuíram uma nota igual ou inferior a 2 em uma escala de 1 (muito ruim) à 5 (muito bom), sendo relatado pela maioria dos entrevistados que tais informações se encontram espalhadas por diversos meios.

A *entrevista em grupo* foi realizada com 7 participantes dos quais 5 do gênero masculino e 2 do feminino, todos graduandos do curso de Sistemas de Informações da UFRPE. Deste grupo, 4 alunos reprovaram ao menos uma disciplina. Todos os entrevistados possuíam um *smartphone*, embora apenas 42,8% destes utilizam ferramentas para organizar suas atividades, sendo relatado o uso de planilhas. Com relação as informações a respeito das disciplinas e seus requisitos a opinião apresentada pelo grupo se assemelha as opiniões apresentadas nas entrevistas individuais, os alunos relatam que os meios de informação disponibilizados pela universidade não são centralizados assim como o sistema SIG@ não ser prático, pecando nos quesitos “usabilidade” e “organização”.

A *entrevista com especialista* deu-se por e-mail com um funcionário que trabalha diariamente com a coordenação do curso de Sistemas de Informação no setor administrativo, visando-se obter as dificuldades comumente encontradas quando os alunos procuram a coordenação do seu curso. Foi relatado pelo funcionário que entre o período de matrículas e o reajustes os alunos costumam procurar a coordenação do curso com problemas relacionados a matrícula de disciplinas. Já com relação ao fornecimento de informações sobre os requisitos das disciplinas, foi relatado que estas estão disponíveis através do sistema do SIG@ e pela página do curso porém os alunos em início de curso dificilmente procuram estes documentos.

O último método de pesquisa utilizado foi a *busca por inspirações em outros lugares*, método que visa a obtenção de novas ideias através da observação de experiências similares em contextos diferentes. No quesito de soluções semelhantes, podem-se citar alguns sistemas como o *ScheduleBuilder*¹ e o *Free College Schedule Maker*², duas ferramentas online para criação de cronogramas porém de forma manual. Algumas universidades como a de Nevada e a Universidade Estadual de Iowa oferecem seus próprios sistemas de planejamento de cronograma. O *College Scheduler*³ através de parcerias com diversas universidades também oferece um sistema que simplifica a matrícula e o processo

¹ ScheduleBuilder – <http://schedulebuilder.org/>

² Free College Schedule Maker – <http://freecollegeschedulemaker.com/>

³ Civitas Learning College Scheduler – <http://www.collegescheduler.com/>

de planejamento de cronograma.

Para novas inspirações foram observadas soluções no quesito de como organizar de forma intuitiva a coleta de dados para o processo de otimização. Dentre os padrões utilizados, um dos mais populares é o padrão de design *wizard* [Tidwell 2010, Nudelman 2013] em que a tarefa principal a ser executada é particionada em uma sequência de menores subtarefas, exibindo ao usuário apenas as informações relevantes ao determinado passo do processo.

4. Fase Criar

A fase *criar*, como sugestionado pelo *toolkit* HCD, propõe a interpretação dos dados obtidos durante a fase ouvir e a criação de artefatos reais a partir dessa interpretação, como logotipo, fluxogramas e protótipos. Esta fase é dividida em sete etapas: desenvolvimento da abordagem, compartilhamento de histórias, identificação de padrões, criação de áreas de oportunidade, *brainstorm* de novas soluções, a transformação de ideias em realidade e por fim, a coleta de *feedback*.

A fim de obter um entendimento profundo e traduzi-lo em inovações a equipe deste projeto utilizou o *método empático* para o *desenvolvimento da abordagem*. Tendo-se em vista que a equipe é composta por alunos que apresentam na prática dificuldade concretas a respeito do seu próprio planejamento curricular, foram unidas suas próprias experiências com as necessidades reais das pessoas, portanto agregou-se um entendimento profundo dos problemas e realidade das pessoas para as quais o aplicativo foi projetado.

Nesta etapa foi desenvolvido o logotipo, que pode ser visto na Figura 1. Pode-se destacar que a mochila e os seus itens remetem à vida universitária. Além disso, o tema central do aplicativo, a sugestão de cronograma, pode ser visto como uma variação do problema de empacotamento (*bin packing*), um caso especial do problema da mochila (*knapsack problem*). Por estes motivos, a mochila ganhou uma posição destaque no logotipo do projeto.

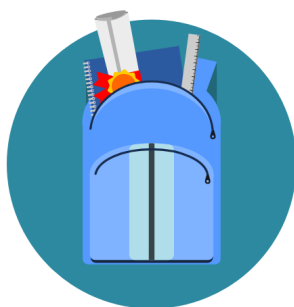


Figura 1. Logotipo

Durante a fase Ouvir, a ideia originalmente proposta pela equipe foi levada para os potenciais usuários, visando testar sua aceitabilidade bem como receber ideias que pudessem complementar e aprimorar ainda mais o aplicativo. Desta maneira, na etapa compartilhando histórias foi identificada uma enorme aceitação da ideia inicial bem como foram adicionadas algumas novas funcionalidades ao aplicativo, podendo-se destacar aqui a inclusão de uma seção específica de cada disciplina contemplando: informações básicas, seus professores, sua dificuldade e comentários feitos pelos alunos.

Durante a pesquisa, verificou-se que os alunos já realizavam de maneiras diversas a pesquisa a respeito das disciplinas a fim de tomar a melhor decisão a respeito de seu planejamento curricular, o que motivou bastante o desenvolvimento de um ambiente integrado e inteligente que pudesse apoiar os alunos nesta tarefa.

A seguinte fase do projeto, identificando padrões, contemplou três subfases, nomeadamente: extrair *insights* principais, encontrando temas e criando estruturas.

Procurando sintetizar as principais ideias colhidas e amadurecidas nas fases anteriores os *insights* que melhor representam o aplicativo são:

- Atualmente os alunos necessitam de tempo e esforço para planejar seus currículos e não possuem meios adequados para tal.
- Não há atualmente uma ferramenta que possibilite integrar, de maneira inteligente e prática, as informações a respeito das disciplinas e da grade curricular com o histórico escolar de cada aluno.
- Um algoritmo eficiente pode ajudar o aluno nesta tomada de decisão.

Em, *encontrando temas*, foi identificado que os perfis de usuário do sistema se dividem em dois tipos: usuários logados e usuários não-logados. A ambos os usuários estará disponível o processo de requisição de otimização de disciplinas e visualização de resultados, ficando reservado aos usuários logados as funcionalidades de consulta de histórico escolar, consulta do último resultado e a criação e leitura de *feedback* de outros usuários. As funcionalidades do aplicativo para ambos os usuários estão detalhadas a seguir.

O usuário não-logado pode: criar conta; efetuar login; iniciar processo de otimização; visualizar resultados da otimização; e, salvar em formato *PDF* o cronograma sugerido. O usuário logado pode: visualizar perfil; visualizar situação das disciplinas cursadas; atualizar situação de disciplinas cursadas; visualizar última otimização; visualizar *feedback* (dificuldade, comentários) de outros usuários com relação às disciplinas cursadas; prover *feedback* com relação às disciplinas cursadas; comentar disciplinas cursadas de maneira anônima; executar o processo de otimização e salvar em formato *PDF* o cronograma sugerido.

Unindo-se a Fase Ouvir e as primeiras etapas da fase criar foi gerada a arquitetura geral do aplicativo exposta na Figura 2.

A partir dos *insights* consolidados foram estudadas as possibilidades futuras a fim de materializar as ideias criadas e criar áreas de oportunidades. Foram indagadas, de maneira sintética as seguintes questões:

- “Como poderíamos coletar de maneira simples o histórico escolar de cada aluno?”
- “Como poderíamos viabilizar as informações das disciplinas?”
- “Como poderíamos fornecer ao aluno uma opção inteligente de cronograma futuro das disciplinas a serem cursadas?”

A etapa de *brainstorm* permitiu a tomada de decisão por parte da equipe com relação aos seguintes aspectos: o ambiente para o desenvolvimento do protótipo; amadurecimento das telas do aplicativo frente à arquitetura apresentada na fase anterior; o conceito para o desenvolvimento do logotipo; o tipo de algoritmo que resolveria a seleção das disciplinas.

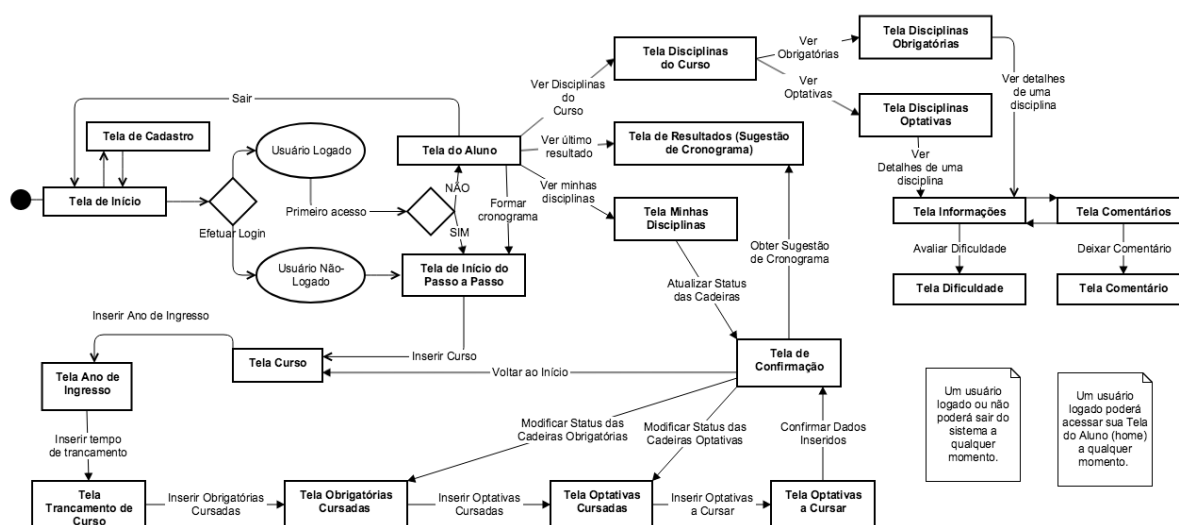


Figura 2. Arquitetura Geral do Aplicativo

As ideias do aplicativo foram transformadas em realidade através de um protótipo criado na plataforma *Proto.io*⁴ e desenvolvido com o intuito de mostrar o que espera-se do aplicativo final e suas funcionalidades, bem como para obter-se *feedback* dos usuários quanto a usabilidade do sistema [Nielsen 2012, Molich and Nielsen 1990]. Destaca-se que, por se tratar de um protótipo este não agregou todas as funcionalidades e inteligência que o aplicativo necessita, no entanto, apresentou de maneira simples o conceito do aplicativo com todas suas respectivas telas. Na Figura 3 são ilustradas algumas telas do aplicativo.

A coleta de *feedback* sobre o protótipo inicial se deu através de um questionário online realizado entre 18 participantes dentre os quais todos são alunos de graduação em Sistemas de Informação, 15 da UFRPE e 10 haviam participado também da pesquisa de campo da fase ouvir.

O questionário fora estruturado em duas etapas: a primeira compreendeu o roteiro de simulação do protótipo em que o usuário deveria executar determinadas funcionalidades do sistema para então fornecer uma avaliação quanto a eficácia de cada processo; a segunda etapa compreendeu a identificação do usuário e a avaliação geral do sistema proposto. Na etapa do roteiro para simulação do protótipo foram descritos os passos para a execução de cinco atividades: cadastrar usuário; efetuar login; primeiro acesso — formar cronograma; visualizar histórico de disciplinas cursadas; comentar disciplina cursada;

Para cada uma das atividades acima foram feitas quatro perguntas padrão:

- Avaliação da eficácia do protótipo na execução da tarefa por meio de uma escala linear variando entre 1 (muito ruim) a 5 (muito bom);
- Problemas durante a execução, por meio de uma questão do tipo sim ou não;
- (opcional) Explicação do problema ocorrido, por meio de um pequeno parágrafo;
- Opiniões sobre a execução, um pequeno parágrafo em que pudessem ser expostas as ideias do usuário de como tal funcionalidade poderia ser melhorada;

⁴Proto.io – <https://proto.io/>

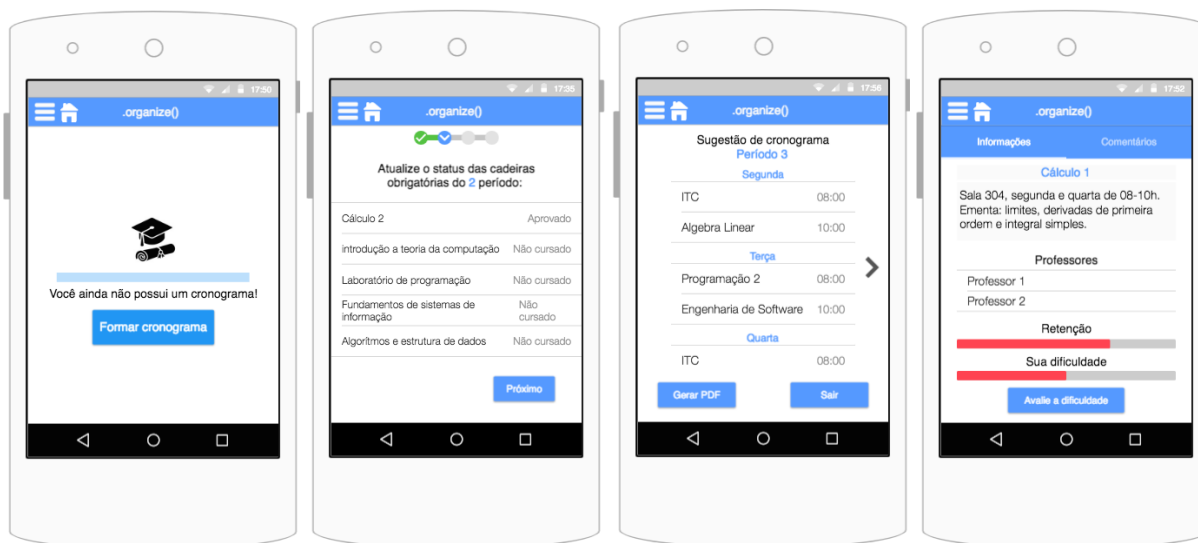


Figura 3. Exemplo de Telas do Protótipo

Nas atividades de *cadastro e login*, com relação ao desempenho do protótipo, a maioria dos usuários classificou as atividades como 5, sendo relatado pela maioria o interesse na execução login a partir de serviços como *Facebook* ou *Gmail*.

Para a atividade de *formação do cronograma para o login em primeiro acesso*, três usuários relataram problemas relacionados à falta de funcionalidades do protótipo, como por exemplo, a falta de retorno para um passo anterior durante o processo de coleta de dados. Entretanto, 94% dos usuários classificaram esta etapa como 4 ou mais, sendo relatado por alguns o desejo por uma diminuição no número de passos.

Na atividade de *visualização do histórico*, com relação ao desempenho da atividade a maioria dos usuários classificou como 5. Para esta atividade foram sugeridas duas funcionalidades: exibição de disciplinas por período e por status das disciplinas. Através deste retorno organizou-se a sequência das disciplinas também por período.

Para a atividade de *comentar disciplinas*, no quesito do desempenho, a maioria dos usuários (cerca de 56%) classificou como 5, cerca de 39% classificaram em 4 enquanto cerca de 6% em 3. Para esta atividade foi obtida a sugestão da possibilidade de postagens de comentários anônimos, funcionalidade que foi incluída ao projeto posteriormente.

Na segunda etapa, referente a *identificação do perfil dos usuários e a avaliação do sistema*, os usuários foram questionados quanto ao desempenho geral do protótipo. Dos entrevistados, a maioria (cerca de 56%) se encontram na faixa etária entre 21 e 23 anos e são em sua maioria ($\approx 67\%$) do gênero masculino. Destes, apenas aproximadamente 17% se enquadram no perfil de aluno em períodos iniciais enquanto os alunos com aproximadamente a metade do curso concluído e em períodos finais formam 50% e 33.3% dos entrevistados, respectivamente.

Quanto ao sistema, a maioria dos entrevistados (cerca de 83%) acredita que o contexto da aplicação está representado pelo logotipo, sendo relatado por todos os entrevistados que o sistema se apresenta bastante intuitivo, sendo reportado como motivação uma interface limpa e dentro dos padrões do *Google/Android* com poucos elementos

que possam distrair o usuário. Sobre a quantidade de passos na execução de atividades, 50% dos entrevistados classificaram como razoável, aproximadamente 28% classificaram como longo enquanto o 22% em ideal. Um dos entrevistados mencionou a possibilidade de se modificar o status de múltiplas disciplinas por período simultaneamente além da modificação individual.

No questionamento sobre a intuitividade ou facilidade de utilização da aplicação em que mais de uma opção pôde ser marcada, as opções *uma navegação é suficiente para se aprender a utilizar a aplicação* e *a experiência de utilização foi agradável* foram bastante selecionadas (78% e 61%, respectivamente), enquanto as opções *a navegação ficou confusa* e *algumas das funcionalidades não puderam ser entendidas facilmente* foram marcadas apenas uma vez. Por fim, nenhum dos entrevistados marcou a opção *alguns menus ou ícones não foram adequadamente compreendidos*.

No quesito do design e estruturação da aplicação, todos os entrevistados comentaram a simplicidade da aplicação porém, dividindo-se entre *praticidade* e *falta de elementos visuais mais chamativos*, em que cerca de 28% comentaram que a interface poderia ser um pouco mais elaborada com a utilização de mais cores ou ícones.

Em uma escala de 1 (muito ruim) a 5 (muito bom), a maioria dos entrevistados ($\approx 61\%$) avaliou com nota 5 o protótipo enquanto os outros avaliaram em 4. Todos os entrevistados avaliaram a proposta a aplicação como algo interessante tendo em vista que o sistema oficial da universidade não dispõe de ferramentas específicas para o auxílio no planejamento e alocação de disciplinas.

5. Considerações finais

Desenvolver um sistema capaz de apoiar os alunos universitários na programação da suas disciplinas é um grande desafio. O presente projeto iniciou o entendimento dos quesitos necessários para proporcionar tal instrumento aos alunos. O desenvolvimento das duas fases, ouvir e criar, de acordo com o *toolkit* HCD no contexto do projeto *.organize()* serviu para amadurecer os conhecimentos a respeito do problema e comprovar a aceitação do projeto frente aos potenciais usuários do aplicativo.

Durante a fase ouvir, identificou-se o desafio estratégico de auxiliar alunos de universidades a planejar seus cronogramas de disciplinas e avaliou-se o conhecimento preexistente do problema. Como a equipe é formada por alunos que na prática vivem o problema já se havia uma noção bastante aprofundada acerca da problemática. Foi realizado um conjunto de pesquisas a fim de melhor aprofundar o conhecimento acerca do assunto.

O primeiro método de pesquisa se deu por meio de entrevistas individuais com alunos do curso do Bacharelado de Sistemas de Informação da Universidade federal Rural de Pernambuco. O segundo, foi o de entrevista em grupo também com alunos do curso. O terceiro método adotado foi a entrevista com especialista que neste caso contou com um funcionário que trabalha diariamente com a coordenação e alunos do curso. Todos os entrevistados afirmaram a necessidade de um sistema mais inteligente que o vigente. O último método de pesquisa compreendeu a busca por inspirações em outros ambientes. Foi ainda definido que um *wizard* seria utilizado no projeto a fim de amenizar o processo de inserção das informações necessárias para a otimização e sugestão de cronograma feita pelo sistema.

Por sua vez, na fase criar foi desenvolvido o logotipo do projeto, estudados e aprofundados os resultados da fase ouvir e identificados os padrões necessários. Foi identificada a necessidade de dois usuários (logado e não-logado), estabelecidas as possibilidades de uso de cada um dentro do sistema e, com isso, foi definida a arquitetura do aplicativo. Com a identificação de oportunidades e *brainstorm* de soluções, foi desenvolvido o protótipo do aplicativo no *Proto.io*. O *feedback* apontou que a maioria dos usuários acredita que a navegação é simples, bem como foi uma unanimidade o entendimento que estes utilizariam o sistema proposto.

O prosseguimento deste projeto proporcionará aos alunos universitários uma excelente opção para auxiliar a tomada de decisão com relação a programação de suas disciplinas, visto que a solução proposta foi baseada nas principais necessidades dos alunos e bem avaliada por estes.

Referências

- Heidrich, L., Barbosa, J., Rigo, S., Cambruzzi, W., and Ribeiro, G. (2014). Diagnóstico do comportamento dos aprendizes na educação a distância com base no estilo de aprendizagem. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 25, page 412.
- IDEO (2014). *Human Centered Design Toolkit*. IDEO, 2nd edition.
- Molich, R. and Nielsen, J. (1990). Improving a human-computer dialogue. *Communications of the ACM*, 33(3):338–348.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acessado em: 12 de Agosto, 2017.
- Nudelman, G. (2013). *Android design patterns: interaction design solutions for developers*. John Wiley & Sons.
- Oliveira, R. T. A., Regis, F. C. G., Firmino, P. R. A., and Ferreira, T. A. E. (2015). Course timetabling via genetic algorithms: A real case. *International Journal of Computer Applications*, 131(10).
- Santos, F., Silveira, I. F., and Lechugo, C. (2016). Mineração da percepção do aluno: Mineração de dados educacionais na geração de indicadores para a avaliação de práticas pedagógicas docentes. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 5, page 1473.
- Schaerf, A. (1999). A survey of automated timetabling. *Artificial intelligence review*, 13(2):87–127.
- Silva, L. (2015). Tomada de decisão baseada em dados (dddm) e aplicações em informática em educação. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 4(1):21–46.
- Tidwell, J. (2010). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. "O'Reilly Media, Inc."