

RELATÓRIOS TÉCNICOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM REDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

ISSN 2675-0309

PPGTER/DES.04.2019.SFW

iPermanency: Aplicativo para gestão de evasão na EaD com Mineração de Dados Educacionais

Documentação Técnica

Autores

Jáder Adiél Schmitt
jader.schmitt88@gmail.com

Giliane Bernardi
giliane@inf.ufsm.br

Gustavo Zanini Kantorski
gustavo@ufsm.br

Versão 1.0
Status: Final
Distribuição: Externa
MARÇO 2019



2019 PPGTER – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede

Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

Você tem o direito de compartilhar, copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato; adaptar, remixar, transformar, e criar a partir do material, de acordo com o seguinte: você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças forem feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou seu uso. Você não pode usar o material para fins comerciais.

Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede - PPGTER

Editoria Técnica do PPGTER

Universidade Federal de Santa Maria

Av. Roraima n. 1000

Centro de Educação, Prédio 16, sala 3146

Santa Maria – RS – CEP 97105-900

Fone / FAX: 55 3220 9414

ppgter@uol.com.br

edtec.ppgter@gmail.com

ISSN: 2675-0309

Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede / Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria. – Vol. 1. n. 1 (2019) Jan/Jul. – Santa Maria: PPGTER/UFSM, 2019.

Periodicidade semestral.

1. Tecnologia Educacional. 2. Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais. 3. Gestão de Tecnologias Educacionais. I. Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede.

Resumo

Este relatório técnico tem como objetivo apresentar o produto final da pesquisa intitulada **“Identificação de alunos com tendência a evasão nos cursos de graduação a distância por meio de mineração de dados educacionais”** (SCHMITT, 2018), desenvolvido como parte da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, na linha de pesquisa Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais em Rede. Como resultado do trabalho, além da mineração de dados propriamente dita, foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis, denominado iPermanency (apresentado neste relatório), com o objetivo de disponibilizar os resultados oriundos da mineração, auxiliando gestores com informações sobre estudantes com perspectiva de evasão. A pesquisa foi conduzida pelo mestrando Jáder Adiél Schmitt, sob orientação da professora Giliane Bernardi e co-orientação de Gustavo Zanini Kantorski e foi conduzida junto à cursos de graduação na modalidade a distância, da Universidade Federal de Santa Maria.

1. Introdução

A Educação a Distância (EaD) está se tornando cada vez mais consolidada no país. Paralelamente, dados do Censo da EaD, realizado pela ABED (2016), revelam elevados índices de evasão, o que exige da gestão acadêmica maior atenção em relação ao tema. A evasão é definida por Maia e Mattar (2007) como a desistência do aluno em completar o curso, independente da participação ou não nas aulas, ou seja, aquele que desiste do curso em qualquer etapa.

Esse fato pode ser constatado nas pesquisas relacionadas ao assunto que estão sendo elaboradas. Algumas, com o viés pedagógico, investigam as causas da evasão [Silveira 2012; Bizarria, Silva e Carneiro 2014; Abbad, Zerbini e Souza 2010; Martins, Gebran e Terçariol 2014]. Outras, com o viés tecnológico, buscam prever os alunos com tendência a evasão aplicando técnicas de Mineração de Dados (MD) [Kantorski et al. 2016; Detoni, Araújo e Cechinel 2015; Ferreira e Elia 2013; Queiroga et al. 2016; Reino et al. 2015; Rigo e Cazella 2014]. No entanto, boa parte dos trabalhos que aplicam MD se detém nos aspectos técnicos pertinentes à mineração não disponibilizando, assim, os seus resultados para que os gestores, com base neles, possam efetuar ações a fim de evitar o processo de evasão.

Por outro lado, o crescente aumento na quantidade de dados gerados diariamente pelos sistemas informacionais, tais como Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), traz destaque para área de MD. A MD consiste na exploração de grandes quantidades de dados para detectar padrões que permitem a extração de novos conhecimentos [Silberschatz, Korth e Sundarshan, 2012]. A aplicação da MD para exploração de dados educacionais vem sendo designada como Mineração de Dados Educacionais (MDE).

Geralmente, a gestão de cursos de graduação EaD em uma instituição pública é composta por poucos gestores, que são responsáveis por um grande número de alunos espalhados em diversos polos de ensino. Nesse cenário, a aplicação de técnicas de MDE para previsão de alunos com tendência à evasão e, consecutivamente, a disponibilização desses dados pode ser um grande aliado do gestor na elaboração de estratégias para evitar a desistência do aluno.

Desse modo, este relatório visa apresentar o desenvolvimento de um aplicativo móvel que tem como objetivo disponibilizar dados estratégicos, provenientes da MDE, que permitam a realização de ações por parte dos gestores para conter a ocorrência da evasão.

2. iPermanency: Desenvolvimento e Apresentação

Conforme mencionado anteriormente, o aplicativo iPermanency foi desenvolvido como parte de uma dissertação de mestrado que tinha como objetivo a mineração de dados educacionais (MDE) para geração de informações que busquem identificar possíveis alunos a evadirem em cursos de graduação EaD (SCHMITT, 2018).

O objetivo do aplicativo é disponibilizar as informações oriundas da MDE para auxiliar os gestores nas tomadas de decisões. A funcionalidade principal consiste na listagem de alunos com tendência à evasão indicados pelos algoritmos. Além disso, são viabilizadas funcionalidades para possibilitar a comparação dos dados dos alunos com evasão prevista e os alunos indicados como regulares. Essa comparação permite a análise das causas que possam ter influenciado na previsão.

Os dados demonstrados pelo aplicativo são aqueles resultantes do algoritmo que atingiu o melhor índice de Medida-F nas simulações realizadas. No desenvolvimento da pesquisa, o algoritmo que se enquadrou nessa situação foi o IBk com dados no formato normalizado.

Nas seções que seguem são abordadas as etapas para o desenvolvimento da ferramenta.

2.1 Etapas de Desenvolvimento

Para apoiar o desenvolvimento da ferramenta, foi escolhida a metodologia Mobile-D proposta por Abrahamsson et al. (2004). A escolha justifica-se por ser uma metodologia específica para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. Além disso, é baseada nas melhores práticas das abordagens *EXtreme Programming* (XP), Crystal Methodologies e Rational Unified Process (RUP) consolidadas no desenvolvimento de softwares corporativos para as mais diversas finalidades.

De acordo com Abrahamsson et al. (2004), o uso da metodologia é recomendado para equipes pequenas, de no máximo 10 pessoas, e com prazo de entrega do produto não ultrapassando as 10 semanas. O Mobile-D está dividido em cinco fases em que cada uma delas possui uma série de etapas e práticas associadas. As fases da metodologia são descritas a seguir:

- a) Exploração: comprehende a geração de um plano pela equipe de desenvolvimento contendo todas as características do projeto. Esta fase é realizada em três etapas: identificar as partes interessadas, definir o escopo e estabelecer o projeto;
- b) Inicialização: nesta fase devem ser compreendidos os aspectos relacionados ao produto em desenvolvimento e a preparação dos recursos necessários para as atividades de produção como recursos físicos, tecnológicos e de comunicação. Isto é realizado por meio das etapas: configuração do projeto, planejamento inicial e dia de avaliação;
- c) Produção: envolve essencialmente as atividades de implementação. No término desta fase maior parte da aplicação deve estar pronta. Esta fase é contemplada pelas etapas dias de planejamento, trabalho e lançamento. Na etapa de dias de

planejamento, entre outras tarefas são especificados os testes de aceitação que serão executados na etapa dias de lançamento;

- d) Estabilização: fase utilizada para finalização do produto; e,
- e) Testes e reparos: como o próprio nome indica, fase que compreende os testes e eventuais reparos no produto.

Desse modo, nas subseções que seguem serão abordadas as suas etapas.

2.1.1 Exploração

A primeira fase da metodologia consiste na exploração dos requisitos a serem atendidos para o estabelecimento das características básicas do aplicativo. Como artefato de saída é proposta a confecção da seguinte documentação: requisitos iniciais, plano de projeto e CheckList do plano de projeto. Pelo aplicativo proposto não se tratar de um projeto comercial não serão tratados os aspectos relacionados à documentação de plano de projeto e CheckList. Sendo assim, os requisitos funcionais estabelecidos são demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1 — Requisitos funcionais

Código	Requisito
RF1	Listar os índices de evasão geral e evasão média anual para cada curso.
RF2	Listar os índices de evasão média anual para os polos de ensino de um curso.
RF3	Listar os alunos com tendência à evasão de acordo com o seu polo de ensino.
RF4	Relacionar as informações consideradas para a MD entre os alunos evadidos e aqueles em que se estima a sua continuidade no curso.
RF5	Relacionar as informações consideradas para a MD dos alunos de um polo de ensino e os concluintes do curso.

Fonte: (do autor).

Já os requisitos não-funcionais serão demonstrados no

Quadro 2.

Quadro 2 — Requisitos não-funcionais

Código	Requisito
RNF1	Sincronizar as informações da MD de forma automática.

Fonte: (do autor).

Os requisitos funcionais foram estabelecidos visando facilitar a compreensão dos dados resultantes da MD pelos gestores. Sendo assim, o primeiro requisito funcional (RF1) visa possibilitar uma análise quantitativa em relação à evasão no curso. Já a listagem de índices de evasão média anual por polo de ensino, RF2, possibilita uma visão da ocorrência de evasão por polo, permitindo assim, que os gestores direcionem seus

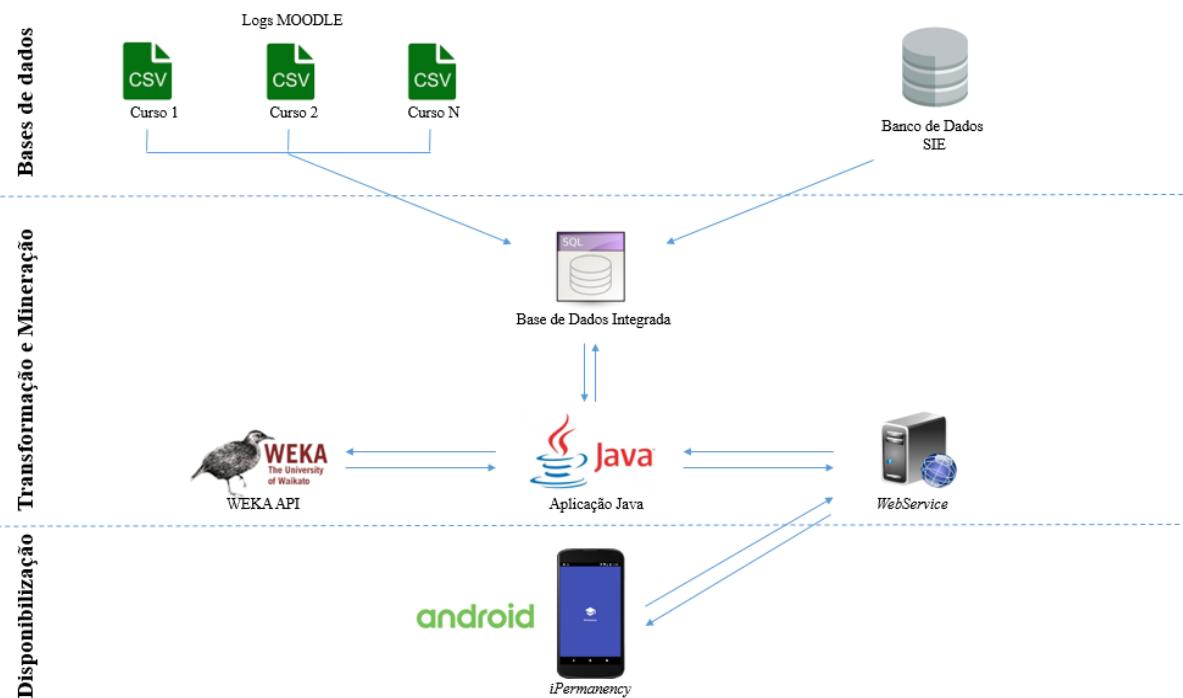
esforços no que visa atenuar os índices apresentados. O RF3 surge da necessidade de se conhecer os alunos com tendência à evasão para que ações possam ser tomadas junto a eles a fim de evitá-las. Já os requisitos RF4 e RF5 permitem que o gestor visualize os dados analisados pelos algoritmos de MD que possam estar influenciando na indicação da evasão. Com esses dados, é possível realizar intervenções junto aos docentes/tutores no sentido de incentivar a utilização de determinados recursos do AVEA que, por exemplo, podem não estar sendo utilizados de forma adequada.

O requisito não-funcional, RNF1, foi definido para possibilitar a utilização do aplicativo sem a necessidade de possuir conexão à Internet cada vez que for preciso consultar os dados. Após o estabelecimento dos requisitos é possível seguir para a fase seguinte da metodologia, a Inicialização.

2.1.2 Inicialização

Na fase de inicialização são elaborados os artefatos que servem de base para as demais fases do desenvolvimento, tais como: modelo entidade-relacionamento (ER), diagrama de casos de uso e protótipo de interfaces. Para facilitar o entendimento na Figura 1 é apresentada a arquitetura do sistema.

Figura 1 — Arquitetura do sistema



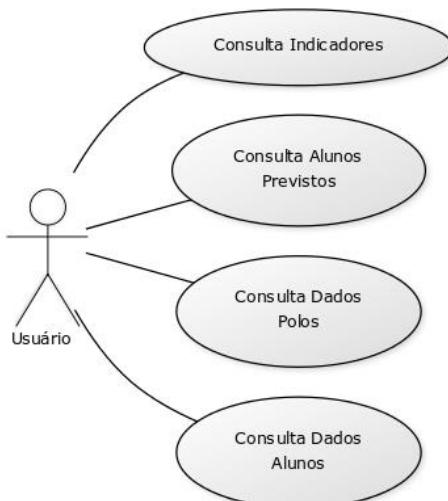
Fonte: (do autor).

A arquitetura do sistema é dividida em três partes. A primeira contém as bases de dados que dispõe das informações que serão utilizadas no processo de MD. São elas: dados de interação do MOODLE e dados do sistema institucional, o SIE. Na segunda parte consta os componentes que realizam a transformação e MD, sendo eles: uma base de dados

única, contendo tanto os dados do MOODLE quanto os dados do SIE; uma aplicação Java que utiliza a API do WEKA para efetuar o processo de MD e armazenar os dados resultantes do processo; e, um WebService que disponibiliza os dados resultantes do processamento para serem acessados pelo aplicativo de disponibilização, o iPermanency. Por fim, a terceira parte corresponde à disponibilização que contém o aplicativo desenvolvido utilizando a metodologia. A plataforma Android foi escolhida para o desenvolvimento do aplicativo por ser uma das mais utilizadas atualmente, o que facilita a distribuição e adoção pelos interessados.

Com o intuito de possibilitar a consulta dos dados no aplicativo sem necessidade de estar conectado na Internet foi desenvolvida uma base de dados simples, com apenas uma tabela, para armazenar os dados da mineração. Os dados a serem armazenados nessa tabela serão obtidos por meio de um WebService descrito na arquitetura do sistema.

Figura 2 — Diagrama de casos de uso



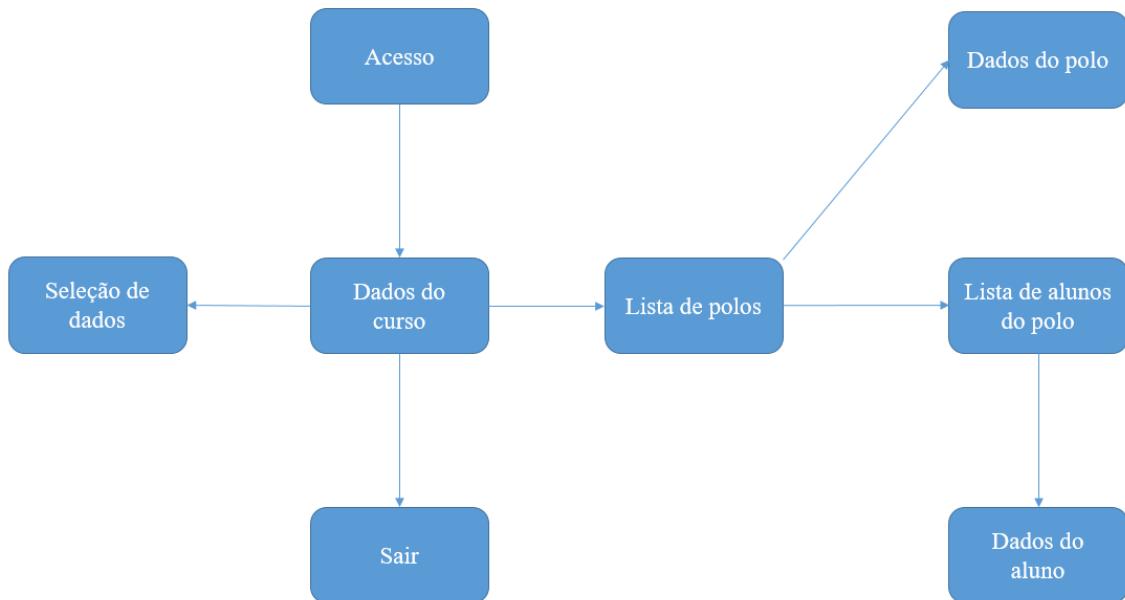
Fonte: (do autor).

Na Figura 2 é possível visualizar o diagrama de casos de uso do aplicativo contendo as funcionalidades previstas para o sistema. A primeira funcionalidade consiste na consulta de indicadores relacionados à evasão. A segunda e principal funcionalidade refere-se à consulta de alunos previstos para evasão. Já a terceira e quarta funcionalidades estão relacionadas, respectivamente, à consulta dos dados dos polos de forma mais genérica e, também, dos alunos.

Por fim, na Figura 3, é possível visualizar o artefato de fluxo de utilização da aplicação. Por meio dele é possível verificar as funcionalidades projetadas juntamente com o fluxo para acessá-las. As funcionalidades de “Acesso” e “Sair” representam, respectivamente, as funcionalidades que permitem o acesso, bem como o encerramento do aplicativo. Depois delas aparece a funcionalidade de “Dados do curso” que representa a tela inicial da aplicação, contendo os dados dos indicadores de evasão geral e evasão média do curso. Além disso, por meio dos “Dados do curso” é possível visualizar as informações detalhadas por polo. Para isso, então, deve ser acessada a funcionalidade de “Lista de Polos”. Na listagem de polos é possível, ainda, acessar outras duas funcionalidades: “Dados do polo” e “Lista de alunos do polo”. A primeira permite a visualização dos dados

utilizados no processo de MD, onde estão relacionados os dados dos alunos concluintes do curso e dos alunos que estão matriculados no polo selecionado. Já a segunda, “Lista de alunos do polo” possibilita a visualização da listagem de alunos que foram previstos no processo de MD como prováveis evadidos. Por fim, para cada aluno é possível acessar os dados relacionados entre ele e os alunos concluintes.

Figura 3 — Fluxo de utilização



Fonte: (do autor).

Após a definição dos itens necessários para a inicialização do desenvolvimento, na próxima seção será abordada a fase estabelecida na sequência da metodologia, a Produção.

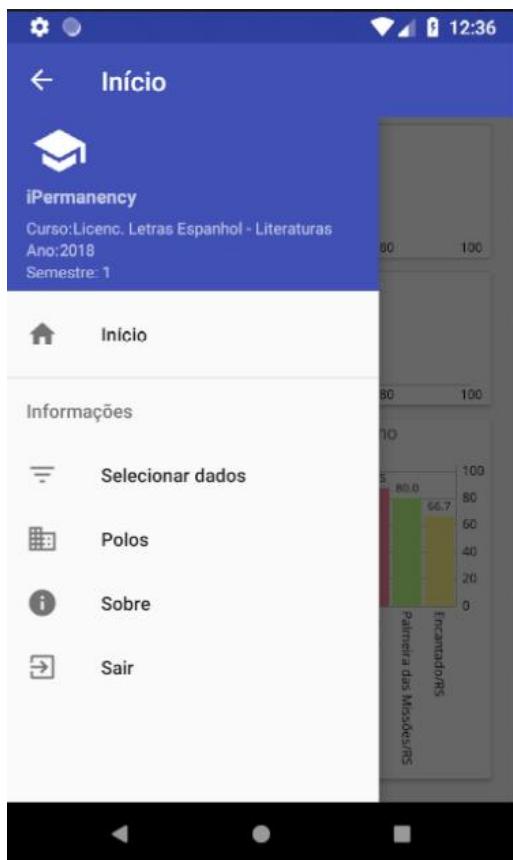
2.1.3 Produção

A produção consiste na fase em que se encontra a maior parte do esforço. Para cada funcionalidade a ser desenvolvida é criado um conjunto de documentos onde são estipulados os responsáveis por sua realização, prazos para entrega bem como quantidade de erros aceitáveis durante a realização dos testes. Logo após a documentação é inicializado, então, o desenvolvimento das funcionalidades do aplicativo. Nas subseções que seguem serão abordadas suas funcionalidades.

2.1.3.1 Menu principal

Na figura 4 é possível visualizar o menu principal do aplicativo. Ele consiste de um menu lateral que pode ser acessado diretamente de qualquer funcionalidade por meio do botão de menu posicionado no canto superior do aplicativo.

Figura 4 — Menu principal



Fonte: (do autor).

Na parte superior do menu é apresentado os dados do curso, ano e semestre selecionados na funcionalidade de seleção de dados. Logo abaixo são apresentadas as opções do menu, sendo elas: início, selecionar dados, polos, sobre e sair.

2.1.3.2 Dados do curso

Na Figura 5 é possível visualizar a tela de dados do curso. Nesta tela estão dispostos os indicadores de evasão geral, bem como os indicadores de evasão anual média do curso e dos polos de ensino.

Esta funcionalidade consiste na tela principal do aplicativo, sendo exibida logo após a sua inicialização pelo usuário.

Figura 5 — Dados do curso

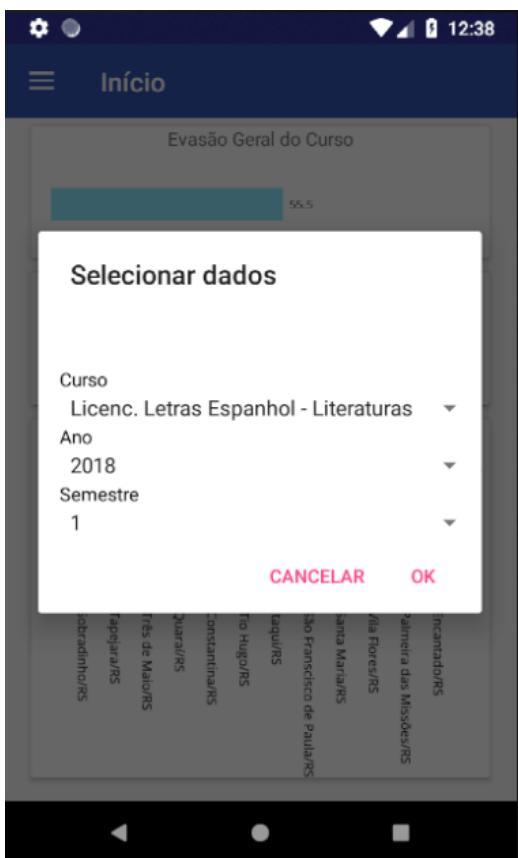


Fonte: (do autor).

2.1.3.3 Seleção de dados

Na Figura 6 é possível visualizar a tela de seleção dos dados. Esta tela é composta pelos campos “Curso”, “Ano” e “Semestre” sendo nela que se define as informações que serão demonstradas nas demais funcionalidades do aplicativo.

Figura 6 — Seleção de dados

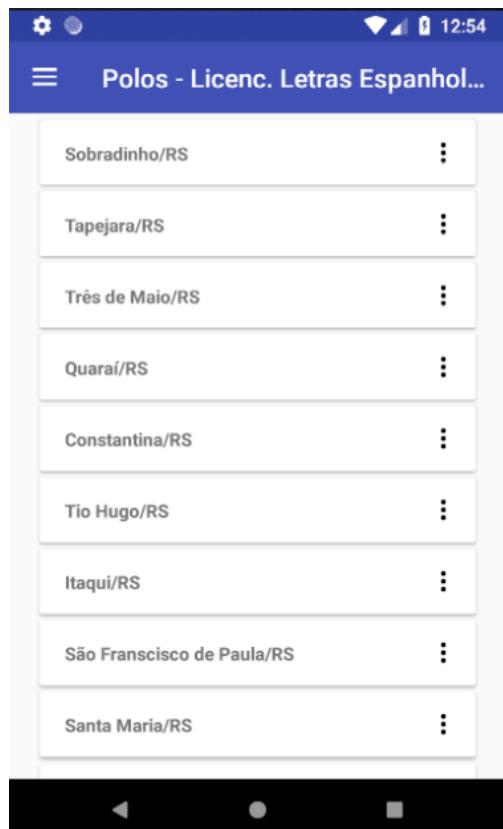


Fonte: (do autor).

2.1.3.4 Lista de polos

Na figura 7 é possível visualizar a lista de polos de acordo com o curso definido na funcionalidade de seleção.

Figura 7 — Lista de polos



Fonte: (do autor).

Para cada polo apresentado é possível acessar a lista de alunos com evasão prevista e dados do polo, conforme menu demonstrado na figura 8.

Figura 8 — Menu acesso detalhes dos polos



Fonte: (do autor).

2.1.3.5 *Lista de alunos do polo*

Na figura 9 é possível visualizar a lista de alunos com evasão prevista em um polo selecionado. Como pode ser visto por meio do mapa de navegação, esta funcionalidade é acessada pela listagem de polos.

Figura 9 — Lista de alunos do polo

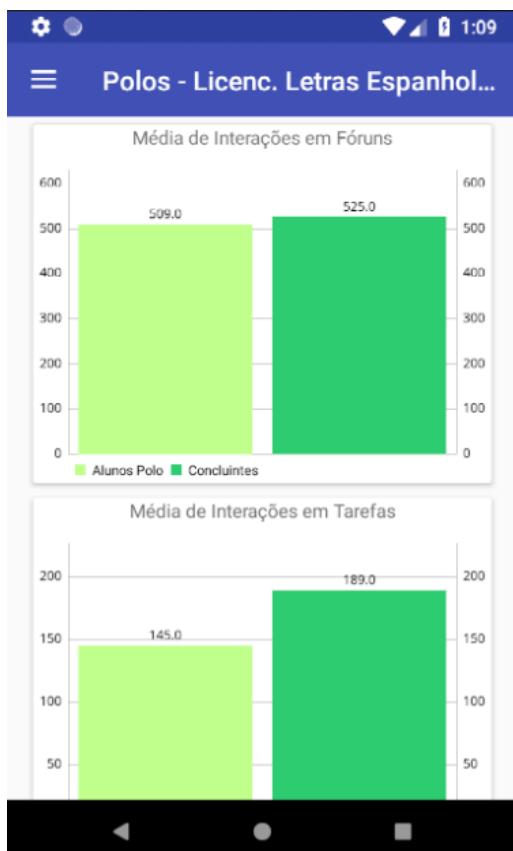


Fonte: (do autor).

2.1.3.6 Dados do polo e do aluno

Na figura 10 é possível visualizar a tela de visualização dos dados do polo considerados no processo de MD. Nela é possível comparar os dados dos alunos concluintes do curso com os alunos que estão alocados no polo de ensino selecionado.

Figura 10 — Dados do polo e do aluno



Fonte: (do autor).

Conforme pode ser visto no mapa de navegação da aplicação na Figura 3, é prevista, ainda, uma funcionalidade de “Dados do aluno”. O layout desta funcionalidade é o mesmo apresentado na Figura 10. O diferencial entre eles encontra-se nos dados demonstrados. Na funcionalidade de “Dados do polo” são relacionados os dados dos alunos matriculados em um determinado polo e sua relação com os alunos concluintes do curso. Já a funcionalidade de “Dados do aluno”, ao invés de exibir os dados dos alunos do polo, demonstra os dados de um aluno em específico e sua relação com os alunos concluintes do curso.

O aplicativo encontra-se publicado, com todos os códigos-fonte disponibilizados, no sítio do programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, no qual esta pesquisa foi desenvolvida (<http://ppgter.ufsm.br>). A dissertação que contém os resultados detalhados de toda a pesquisa desenvolvida também pode ser obtida no sítio do programa, bem como no repositório digital da Biblioteca da UFSM.

2.1.4 Estabilização e testes

Após a implementação das funcionalidades, nesta fase foram realizados testes finais de integração com o intuito de assegurar a qualidade do desenvolvimento. Além disso, o aplicativo foi avaliado junto aos usuários quanto ao atendimento dos objetivos estabelecidos no início do projeto. Os resultados da avaliação podem ser encontrados em Schmitt (2018).

Referências

- ABBAD, G. S.; ZERBINI, T.; SOUZA, D. B. L. **Panorama das pesquisas em educação a distância no Brasil.** Estudos de Psicologia, Natal, v. 15, n. 3, p. 291-298, set./dez. 2010.
- ABED, Associação Brasileira de Educação a Distância. **Censo EaD BR 2016: Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil.** São Paulo, 2016.
- BIZARRIA, F. P. A.; SILVA, M. A.; CARNEIRO, T. C. J. **Evasão discente na EAD: percepções do papel do tutor em uma instituição de ensino superior.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA – ESUD. 11., 2014, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2014. Disponível em: <<http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- DETOMI, D; ARAÚJO, R.; CECHINEL, C. **Modelling and Prediction of Distance Learning Students Failure by using the Count of Interactions.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 23, p. 1-11, 2015.
- FERREIRA, V. S.; ELIA, M. F. **Uma modelagem conceitual para apoiar a identificação das causas da evasão escolar em EAD.** In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA - WIE. 19. 2013, São Paulo. Anais... São Paulo: UNICAMP, 2013. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/view/80>>. Acesso em: 13 jul. 2017.
- KANTORSKI, Z. G. et al. **Uma Abordagem para Previsão de Evasão em Cursos de Graduação Presenciais.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE. 27. 2016, Uberlândia. Anais... Uberlândia: 2016. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/155>>. Acesso em: 30 dez. 2016.
- MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD: a Educação a Distância hoje.** 1. ed. São Paulo: Pearson. 2007.
- MARTINS, C. Z.; GEBRAN, R. A.; TERÇARIOL, A. A. L. **A evasão na perspectiva dos alunos: Uma análise no curso de administração a distância.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – SIED. 2. 2014, São Carlos. Anais... São Carlos: SEaD, 2014. Disponível em: <<http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/pages/view/anais>>. Acesso em: 10 out. 2017.
- QUEIROGA, E. M. et al. **Generating models to predict at-risk students in technical e-learning courses.** In: LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS AND TECHNOLOGY – LACLO. 11. 2016, San Carlos. Anais... San Carlos: IEEE, 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7751770/>>. Acesso em: 1 nov. 2017.
- REINO, L. R. A. C. et al. **Análise das Causas da Evasão na Educação a Distância em uma Instituição Federal de Ensino Superior.** In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 26. 2015, Maceió. Anais... Maceió: UFAL, 2015. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/129>>. Acesso em: 13 out. 2017.

RIGO, S. J.; CAZELLA, S. C. **Aplicações de Mineração de Dados Educacionais e Learning Analytics com foco na evasão escolar: oportunidades e desafios.** Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. Dourados, v. 22, p. 132-146, 2014.

SCHMITT, Jáder Adiel. **Identificação de alunos com tendência a evasão nos cursos de graduação a distância por meio de mineração de dados educacionais.** 2018. 175 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

SILVEIRA, C. A. B. **Educação a Distância e a Evasão: Estudo de Caso da Realidade no Polo UAB de Franca.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. 2012, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCAR, 2012. Disponível em: <<http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/sied/pages/view/Anais>> Acesso em: 31 jul 2017.