

Abordagem DEISE: Determinantes e Indicadores de Inovação para Softwares de Suporte à Educação

Rafael Santos Barbosa¹, Ricardo André Cavalcante de Souza^{1,2}

¹Programa de Pós-graduação em Informática Aplicada (PPGIA) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

²Departamento de Computação (DC) – UFRPE

¹Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900 – Recife – Brasil

s.rafaelbarbosa@gmail.com, ricardo.souza@ufrpe.br

Abstract. *Software can be enablers for innovation in education. From this premise, it is necessary to investigate: What leads to innovation in education and which, therefore, must be considered in the development of educational software? How to support decision making for choosing a software to be used in teaching and learning? How to evaluate software that contributes to innovation in education? Seeking to answer these questions, a research work was conducted that resulted in an approach called DEISE that is concerned with determinants that lead to innovation in education and indicators that measure the fostering of software to the skills needed to the students for learning of the 21st century. Through a web system developed for technological support to the DEISE approach, a set of software was evaluated by expert educators and outcomes show the innovation in education rating of these evaluated software.*

Resumo. *Softwares podem ser habilitadores para a inovação na educação. A partir dessa premissa, faz-se necessário investigar: O que leva à inovação em educação e o que, portanto, deve ser considerado no desenvolvimento de software de suporte à educação? Como apoiar a tomada de decisão para a escolha de um software a ser usado no ensino e aprendizagem? Como avaliar um software que contribui com a inovação em educação? Procurando responder estas questões, foi conduzido um trabalho de pesquisa que resultou numa abordagem denominada DEISE. Que se preocupa com determinantes que levam à inovação em educação e com indicadores que mensuram o fomento pelos softwares às habilidades e competências necessárias aos estudantes para o aprendizado do século XXI. Através de um sistema web desenvolvido para suporte tecnológico à abordagem DEISE, foi avaliado um conjunto de softwares por educadores especialistas e os resultados apresentam o índice de inovação em educação desses softwares avaliados.*

1. Introdução

Segundo o Fórum Econômico Mundial [Partovi 2018], estamos diante do desafio de redefinir a educação para acompanhar a evolução das habilidades dos estudantes necessárias para resolver problemas, inovar e ter sucesso. O suporte de softwares ao processo de ensino e aprendizagem já é uma realidade em muitas instituições educacionais, propiciando uma extensão virtual da sala de aula na qual os estudantes

podem aprender no próprio ritmo deles e propicia um alinhamento da educação com a nova geração de estudantes fluente em tecnologia.

Os softwares precisam ser avaliados quanto à contribuição deles na busca pela inovação em educação que, de acordo com organizações internacionais como a OCDE, UNESCO e Fórum Econômico Mundial, está relacionada em prover aos estudantes habilidades e competências necessárias para o aprendizado e trabalho do século XXI. A habilidade de medir inovação é essencial para uma estratégia de melhoria na educação [OECD 2014]. Portanto, indicadores específicos devem ser usados para mensurar e avaliar os softwares como habilitadores de habilidades e competências essenciais aos estudantes, tais como, criatividade, colaboração, comunicação, autonomia, entre outras.

Para que os softwares sejam bem avaliados quanto à inovação em educação, faz-se necessário identificar os fatores determinantes para que este objetivo seja alcançado. Determinante é, portanto, um fator que “leva a” ou é “ponte para” a inovação.

Diante deste contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma pesquisa que resultou em uma abordagem denominada DEISE, acrônimo de **DE**terminantes e **I**ndicadores de **I**novação para **S**oftwares de suporte à **E**ducação. A abordagem DEISE se diferencia por enfatizar o fomento pelos softwares às habilidades e competências dos estudantes, necessárias para o aprendizado do Século XXI.

Além desta introdução, este trabalho está estruturado em mais quatro seções. A Seção 2 descreve a fundamentação teórica, incluindo os resultados de um mapeamento sistemático da literatura. A Seção 3 apresenta a especificação da abordagem DEISE, bem como a ferramenta de software desenvolvida. A Seção 4 apresenta os resultados obtidos. A Seção 5 descreve as considerações finais.

2. Fundamentação Teórica

Habilidade é uma capacidade aprendida, por meio de treinamento ou experiências, para saber fazer algo, relacionado com uma ação física ou mental [MORETTO, 2004]. Competência relaciona habilidades e conhecimentos que permite uma pessoa atuar efetivamente em um trabalho ou situação [REY, 2002]. Por exemplo, ler e escrever são habilidades, já a interpretação adequada de textos é uma competência. A UNESCO produziu um relatório [LUNA SCOTT, 2015a] que compila um conjunto de estudos e resulta na especificação das denominadas habilidades e competências do Século XXI. Algumas destas habilidades e competências (Quadro 1) podem ter softwares como habilitadores e fundamentam o desenvolvimento de indicadores da abordagem DEISE.

Quadro 1: Habilidades e Competências do Século XXI

Habilidades e Competências	Descrição
Autonomia	Capacidade do estudante de aprender a aprender, definir os próprios objetivos de aprendizado, planejar e monitorar o aprendizado, produzir novos conhecimentos, sem o auxílio formal de um educador. Um software pode agir como uma espécie de tutor virtual, orientando o estudante em um caminho de aprendizagem.
Adaptabilidade	Capacidade do estudante em adaptar-se a diferentes formas de ensino e aprendizagem e em aplicar o conhecimento de maneiras diferentes para resolver problemas. Um software pode dar suporte a diferentes paradigmas de aprendizagem, como sala de aula invertida, PBL, etc.
Colaboração	Capacidade do estudante em interagir de forma efetiva com outros estudantes, participar de um processo coletivo para realização de uma tarefa (trabalho em equipe) e compartilhar conhecimento. Um software pode auxiliar no desenvolvimento de atividades colaborativas, tal como a escrita compartilhada e em tempo real de um documento.

Comunicação	Capacidade do estudante de se comunicar com outros ou de comunicar a compreensão de um conhecimento. Um software pode possibilitar comunicação síncrona e assíncrona entre os estudantes, bem como pode fornecer meios visuais para demonstração de um conteúdo aprendido.
Criatividade	Capacidade do estudante em questionar o <i>status quo</i> e articular diferentes ideias de solução para um problema e então escolher aquela mais adequada para o contexto. Um software pode possibilitar diferentes formas ou estratégias de resolução de um problema.
Transformação do conhecimento	Capacidade do estudante em realizar transformações diversas entre os conhecimentos tácitos e explícitos. Um software pode permitir que diferentes peças de conhecimento possam ser combinadas em uma nova forma de apresentação do conhecimento agregado.

Um mapeamento sistemático da literatura, baseado na abordagem proposta por [Petersen et al. 2008], foi realizado para responder a seguinte questão de pesquisa: “quais os determinantes e indicadores de inovação de softwares educacionais?”. Ao final foram identificados os seguintes determinantes: processo centrado no estudante; formação de comunidades de inovação; foco na motivação (funcional, experimental, e social); viabilidade, confiabilidade e facilidade de uso; inovação organizacional; e pesquisa e desenvolvimento. Já os indicadores identificados foram: registro de patentes; artigos científicos e certificações; alinhamento com normas e valores do usuário; inovação aberta; e avaliação do desempenho. O processo de desenvolvimento e os resultados detalhados do mapeamento sistemático da literatura realizado foram descritos em um trabalho avaliado e aceito para publicação e apresentação no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2018 [Barbosa e Souza 2018].

Os indicadores encontrados não estão alinhados ao propósito deste trabalho de avaliar os softwares quanto as habilidades e competências do século XXI. Já os determinantes encontrados foram usados para fundamentar alguns dos determinantes da abordagem DEISE, a serem descritos na próxima seção.

3. Abordagem DEISE

A Figura 1 ilustra o Modelo Conceitual da abordagem DEISE, o qual fornece uma visão geral sobre os conceitos, e respectivas relações, que orientaram o desenvolvimento da abordagem proposta. A abordagem DEISE provê uma estratégia para direcionar o desenvolvimento e para avaliar softwares de suporte à educação, definição usada para contemplar tanto softwares educacionais (de propósito genérico que pode ser usado na educação, por exemplo, software de escritório) como softwares educativos (de propósito específico para educação, por exemplo, software para ensino de programação).

A abordagem DEISE é fundamentada basicamente em determinantes e indicadores de inovação em educação. Conceitualmente, os determinantes levam à inovação em educação, enquanto os indicadores medem a inovação em educação. Os determinantes são fatores técnicos e pedagógicos que podem ser considerados, durante o processo de desenvolvimento de softwares de suporte à educação, para direcionar e aumentar a chance de sucesso da busca pela inovação em educação. Os indicadores são fatores que servem para avaliar se os softwares de suporte à educação fomentam nos estudantes habilidades e competências para o aprendizado do século XXI, consideradas entre os objetivos-chave da inovação em educação.

A abordagem DEISE objetiva orientar o desenvolvimento e a avaliação de produtos de software de suporte à educação. Esta estratégia foi implementada por meio de uma ferramenta de software baseada na web. Os possíveis usuários da ferramenta de

software desenvolvida são: indústria de softwares de suporte à educação; instituições educacionais; educadores; e especialistas em educação.

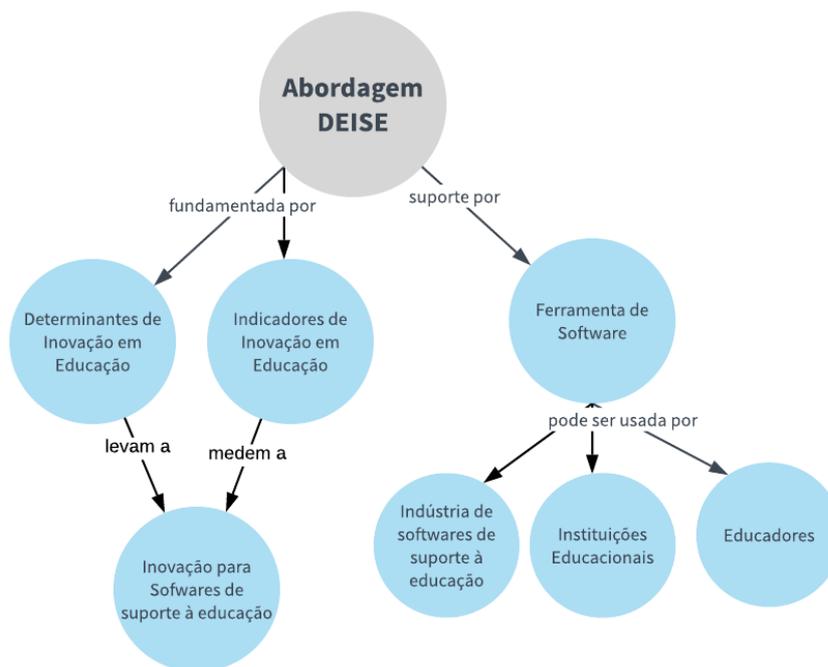


Figura 1: Modelo Conceitual da Abordagem DEISE

Os especialistas em educação são profissionais que possuem experiência no uso de produtos de software para auxiliar o processo de ensino. Os especialistas podem usar a ferramenta de software da abordagem DEISE para avaliar tais produtos de software por meio do nível de atendimento destes aos indicadores de inovação especificados.

A indústria de software de suporte à educação compreende desenvolvedores individuais e empresas de desenvolvimento, os quais podem usar a ferramenta de software da abordagem DEISE para: consultar a relação de determinantes de inovação como uma lista de checagem (*check list*) para orientar o processo de desenvolvimento de software; e consultar o nível de inovação do produto de software desenvolvido, calculado a partir das avaliações realizadas pelos especialistas.

As instituições educacionais e os educadores podem utilizar a ferramenta de software da abordagem DEISE para auxiliar a tomada de decisão quanto à seleção de um produto de software para fomentar nos estudantes habilidades e competências de aprendizado específicas, com base no nível de atendimento dos produtos de softwares aos indicadores de inovação, conforme avaliações realizadas pelos especialistas.

3.1. Determinantes de Inovação

Os determinantes de inovação devem ser considerados no desenvolvimento do software de suporte à educação e estão agrupados em duas categorias: (1) técnico, relacionado a questões de desenvolvimento e implantação; e (2) pedagógico, relacionado a práticas de ensino e aprendizagem. Os determinantes da abordagem DEISE foram extraídos a partir de um mapeamento de revisão sistemática da literatura [omitido] e da análise de documentos técnicos de referência em educação produzidos pela *Organization for*

Economic Cooperation and Development [OECD 2014, 2017]. O Quadro 2 apresenta a identificação e descrição dos determinantes de inovação em educação da abordagem DEISE, bem como a(s) respectiva(s) fonte(s) e categoria.

Quadro 2: Determinantes de Inovação da Abordagem DEISE

Determinante	Descrição	Fonte	Categoria
Capacidade de processamento computacional	O software funciona apropriadamente em máquinas (ex: microcomputadores, dispositivos móveis, etc.) com configuração básica de processamento computacional.	[Valiente 2010]	Técnico
Participação ativa dos professores no processo de desenvolvimento do software	Professores participam desde a concepção (geração de ideias, requisitos) até os testes funcionais (avaliação e verificação) do software.	[Valiente 2010]	Técnico
Manutenibilidade do software	Facilidade, precisão, segurança e economia na manutenção do software.	[OECD 2017]	Técnico
Proficiência do professor em usar o software	Nível de capacitação do professor em usar o software nas atividades de ensino.	[Avvisati et al. 2013; OECD 2017; Valiente 2010]	Técnico
Disponibilidade do software	Nível de disponibilidade para uso (ex: qualquer lugar, qualquer hora, etc.) do software pelos estudantes.	[Istance and Kools 2013]	Técnico
Software experimentado e avaliado antes da distribuição	Estudantes, professores e especialistas experimentam e avaliam uma versão beta do software para prover sugestões de melhoria para a versão final.	[Valiente 2010]	Técnico
Feedback sobre o desempenho dos estudantes	Feedback sobre o desempenho dos estudantes nas atividades de aprendizagem realizadas por meio do software.	[OECD 2017; Valiente 2010; VERASZTO et al. 2013]	Pedagógico
Ambiente desafiador e recompensa aos estudantes	Software disponibiliza diferentes níveis de dificuldade para realização de tarefas e prevê recompensas de acordo com o desempenho e envolvimento dos estudantes.	[Booyens et al. 2013; Hosie et al. 2005; Istance and Kools 2013]	Pedagógico
Participação dos pais no processo de aprendizagem dos estudantes	O software possibilita que os pais participem ativamente no processo de aprendizagem dos estudantes (ex: solicitar tarefas específicas, fornecer recompensas, acompanhar desempenho, etc.).	[OECD 2017]	Pedagógico
Integração do software ao planejamento do ensino	Nível de integração do software às atividades acadêmicas previstas no planejamento do ensino (ex: obrigatoriedade de uso do software para realização de tarefas).	[Hosie et al. 2005; Istance and Kools 2013; Valiente 2010]	Pedagógico
Software disponibiliza ao professor a avaliação formativa do estudante	Software permite a avaliação e acompanhamento do desempenho individualizado do estudante.	[Istance and Kools 2013]	Pedagógico

3.2. Indicadores de Inovação

Os indicadores de inovação em educação da abordagem DEISE foram especificados considerando que um dos objetivos-chave da educação consiste em fomentar nos estudantes habilidades e competências necessárias para o aprendizado e trabalho do século XXI, conforme relatado por organizações internacionais como a OECD [OECD 2009] e UNESCO [Luna Scott 2015]. Os indicadores da abordagem DEISE estão relacionados a habilidades e competências que podem ser fomentadas diretamente ou indiretamente com o auxílio de software. O Quadro 3 apresenta a identificação e descrição dos indicadores de inovação da abordagem DEISE. A especificação detalhada

e avaliação por especialistas destes indicadores estão descritas em um trabalho avaliado e aceito para publicação e apresentação na *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies* (CISTI 2019) [omitido].

Quadro 3: Indicadores de Inovação da Abordagem DEISE

Indicador	I01. Software como habilitador do aprendizado autônomo e autodirigido.
Descrição	Possibilitar ao estudante aprender por si só, definir seus objetivos de aprendizagem, planejar e monitorar seu próprio aprendizado, avaliar o progresso e tomar ações a partir do resultado.
Indicador	I02. Software como habilitador da adaptação a diferentes modos e paradigmas de aprendizagem
Descrição	Possibilitar ao estudante se adaptar a diferentes formas de aprendizado, como por exemplo, aprendizagem ativa, gamificação.
Indicador	I03. Software como habilitador do aprendizado personalizado
Descrição	Possibilitar ao estudante aprender no seu próprio ritmo e nível de proficiência.
Indicador	I04. Software como habilitador da contribuição individual em um esforço coletivo para realização de uma tarefa
Descrição	Possibilitar a colaboração do estudante no trabalho em equipe.
Indicador	I05. Software como habilitador do aprendizado em pares.
Descrição	Possibilitar ao estudante compartilhar o conhecimento e aprender ensinando.
Indicador	I06. Software como habilitador da comunicação entre indivíduos.
Descrição	Possibilitar ao estudante interagir e trocar informações de maneira síncrona (ex: chats, videoconferência, etc.) e assíncrona (ex: fórum de discussão, e-mail, etc.).
Indicador	I07. Software como habilitador da comunicação criativa do aprendizado.
Descrição	Possibilitar ao estudante demonstrar um conhecimento adquirido (internalizado) de maneira criativa (ex: contando uma história).
Indicador	I08. Software como habilitador da resolução criativa de problemas.
Descrição	Possibilitar ao estudante usar o pensamento divergente para encontrar diferentes alternativas/ideias para solução de um problema e então usar o pensamento convergente para fazer a escolha da melhor solução entre as encontradas.
Indicador	I09. Software como habilitador da transformação do conhecimento.
Descrição	Possibilitar ao estudante externalizar (codificar/explicitar) um conhecimento adquirido ou recombinar (sintetizar) diferentes peças do conhecimento em uma nova forma.

3.3. Ferramenta de Software da Abordagem DEISE

A ferramenta de software desenvolvida para suporte tecnológico à abordagem DEISE está disponibilizada através do endereço eletrônico www.abordagemdeise.com e há um vídeo¹ de demonstração de uso. A ferramenta de software foi desenvolvida através do framework de desenvolvimento de software Laravel, baseado na linguagem de programação PHP, e específico para distribuição Web. A arquitetura da ferramenta de software desenvolvida é orientada pelo padrão de projeto (*design pattern*) MVC com rotas [Verma 2014].

4. Avaliação de Softwares através da Abordagem DEISE

A Figura 2 apresenta o *workflow* (fluxo), através da notação BPMN [OMG and Notation 2008], para avaliação de softwares de suporte à educação através da abordagem DEISE. Um *workflow* representa a sequência de atividades (passos) executadas ao longo de um período para que um objetivo seja alcançado ou um trabalho seja realizado.

¹ <https://youtu.be/5xpG9JfZ1sI>

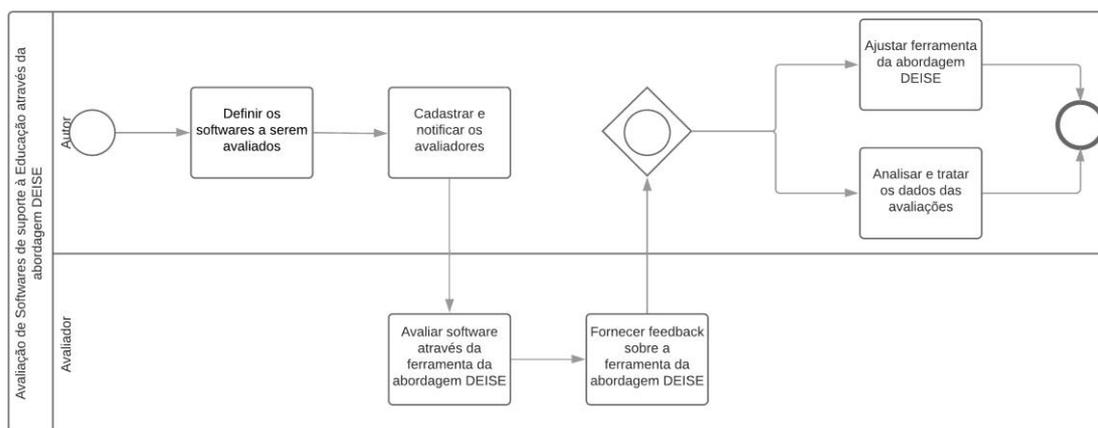


Figura 2: Workflow de Avaliação de Softwares de Suporte à Educação

De acordo com o *workflow*, existem dois papéis responsáveis pela realização das atividades, agrupadas em raias (*swimlanes*) distintas: (1) Autor (do trabalho), responsável pelo planejamento e preparação do ambiente para avaliação dos softwares de suporte à educação, bem como por analisar os resultados das avaliações e ajustar a ferramenta de software desenvolvida com base no *feedback* dos avaliadores; e (2) Avaliador, responsável pela avaliação em si, de um ou mais softwares de suporte à educação, bem como por fornecer (opcionalmente) *feedback* sobre a avaliação realizada por meio da ferramenta de software da abordagem DEISE.

A definição dos softwares de suporte à educação a serem avaliados, através da abordagem DEISE, foi baseada na análise dos softwares mais citados pelos educadores que contribuíram com a pesquisa, quanto ao uso destes no processo de ensino. Os softwares selecionados foram: Scratch; AppInventor; MOODLE; Google Classroom; Google Suite e Lightbot.

Em seguida foram cadastrados e notificados os avaliadores. Ao todo foram cadastrados 29 avaliadores na ferramenta de software da abordagem DEISE. Os avaliadores foram então notificados através de mensagem eletrônica, a qual continha as respectivas credenciais de acesso, instruções gerais para avaliação dos softwares e endereço eletrônico (URL) da ferramenta de software da abordagem DEISE.

Os avaliadores cadastrados tiveram a liberdade de avaliar qualquer um dos softwares de suporte à educação selecionados para avaliação. Os avaliadores podiam avaliar um ou mais dos softwares disponibilizados, mas foram orientados a avaliar apenas os softwares previamente usados em processos de ensino. Dos 29 avaliadores cadastrados, 19 realizaram pelo menos uma avaliação. A quantidade de avaliações por software foi: Scratch (16), MOODLE (7), Google Suite (7), App Inventor (5), Google Classroom (3) e Lightbot (2).

Alguns dos avaliadores forneceram *feedback* com sugestões de melhoria para a ferramenta de software desenvolvida. As sugestões factíveis foram então realizadas, tais como: alterar as cores do gráfico que apresenta o índice de inovação do software avaliado; adicionar link para página web dos indicadores de inovação na página web de avaliação do software; e criar legenda identificando as cores dos determinantes, quais eram técnicos ou pedagógicos na página web dos determinantes de inovação. A última atividade do *workflow* consistiu em Analisar e tratar os dados das avaliações.

A partir das avaliações realizadas pelos educadores foi possível calcular o Índice de Inovação em Educação (I2E) para cada indicador de inovação e para o software avaliado como um todo. As possíveis Notas Informadas (NI) pelos Avaliadores (AV) são: 1 - Não Atende; 2 - Não Sei; 3 - Atende Parcialmente; 4 - Atende Plenamente. A partir das NI foi associado um Valor Atribuído (VA) da seguinte forma: se NI igual a 1 ou 2, VA recebe 0; se NI igual a 3, VA recebe 0,5; e se NI igual a 4, VA recebe 1.

A Tabela 1 apresenta as notas informadas (NI) por sete avaliadores (AV) e os respectivos valores atribuídos (VA) para o conjunto de indicadores de inovação (ID) do software MOODLE. Além disso, são apresentados os respectivos I2E calculados por indicador e para o software como um todo. O I2E por indicador é a média dos VA. O I2E do software é a média dos I2E por indicador. A Figura 3 mostra o I2E do software MOODLE por meio de um gráfico de Gauge, conforme apresentado na ferramenta da abordagem DEISE. O I2E corresponde ao índice de inovação em educação do software, no exemplo, o software MOODLE obteve 0,72 em uma escala de 0 a 1, ou seja, 72%.

Tabela 1: Dados da Avaliação do Software MOODLE

Ind.	[I01]		[I02]		[I03]		[I04]		[I05]		[I06]		[I07]		[I08]		[I09]	
	NI	VA																
AV1	4	1	3	0,5	2	0	2	0	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5
AV2	4	1	3	0,5	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	0,5
AV3	1	0	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	1	0	1	0	3	0,5
AV4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
AV5	4	1	4	1	4	1	4	1	3	0,5	4	1	2	0	3	0,5	4	1
AV6	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
AV7	4	1	3	0,5	3	0,5	4	1	2	0	4	1	3	0,5	3	0,5	3	0,5
I2E por Indicador		0,86 86%		0,71 71%		0,71 71%		0,79 79%		0,64 64%		0,86 86%		0,57 57%		0,64 64%		0,71 71%
I2E do Software		0,72 (72%)																

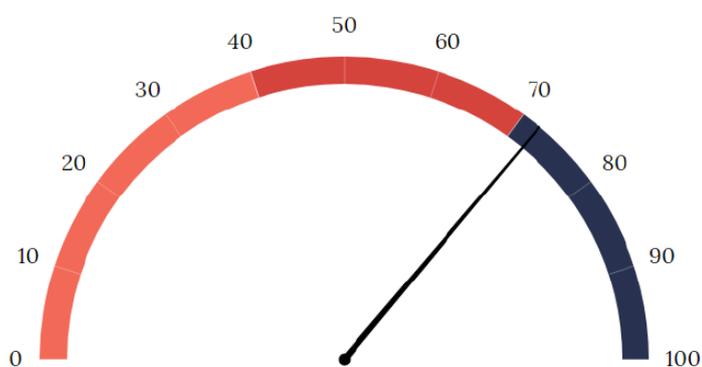


Figura 3: Índice de Inovação em Educação do Software MOODLE

5. Conclusão

Do ponto de vista acadêmico, a abordagem DEISE contribui com a área do conhecimento de inovação em educação, por apresentar um meio diferenciado de avaliação de softwares de suporte à educação, baseado no fomento às habilidades e competências necessárias aos estudantes para o aprendizado do século XXI ao invés de focar em aspectos técnicos. Do ponto de vista técnico, a abordagem DEISE pode ser usada: por educadores, para avaliação de softwares de suporte à educação de modo que seja evoluído e incrementado o repositório de softwares avaliados; por professores e instituições educacionais, para auxílio à tomada de decisão sobre qual software adotar, baseado nas avaliações por meio da ferramenta da abordagem DEISE; e por

desenvolvedores individuais ou por empresas de software, para guiar o processo de desenvolvimento por meio dos determinantes e indicadores de inovação especificados, bem como por obter feedback sobre o índice de inovação em educação de um software a partir da avaliação por especialistas.

Entre os resultados alcançados com a pesquisa estão: especificação de indicadores de inovação para mensurar o nível de fomento de produtos de software a habilidades e competências necessárias aos estudantes para o aprendizado e trabalho do século XXI²; implementação da estratégia de avaliação de produtos de software de suporte à educação baseada nos indicadores de inovação especificados; repositório dos softwares de suporte à educação avaliados por educadores especialistas através da abordagem DEISE³; levantamento de determinantes de inovação em educação agrupados nas categorias técnico e pedagógico⁴; e Implementação de uma ferramenta para dar suporte tecnológico à abordagem DEISE⁵.

Entre as principais limitações deste trabalho estão: O guia da abordagem DEISE para desenvolvimento de produtos de software de suporte à educação, baseado em determinantes de inovação, não foi usado nem avaliado no contexto de projetos de desenvolvimento de software; a avaliação de produtos de software de suporte à educação através da abordagem DEISE, descrita neste trabalho, foi realizada por uma quantidade reduzida de educadores (19 ao todo) e para apenas 06 produtos de software; a abordagem DEISE não foi avaliada por professores e instituições educacionais, quanto ao auxílio à tomada de decisão sobre produtos de softwares avaliados; a abordagem DEISE não foi avaliada pelo setor produtivo (indústria de softwares educacionais), quanto a utilidade em fornecer critérios que devem ser considerados no processo de desenvolvimento de software.

Além de atender as limitações do trabalho supracitadas, entre outras oportunidades de trabalhos futuros estão: desenhar e implantar um modelo de negócios baseado na abordagem DEISE; elaborar e disponibilizar na ferramenta da abordagem DEISE gráficos (dashboard) comparativos entre os produtos de softwares avaliados de propósito similar, para auxiliar à tomada de decisão; realizar tratamento dos dados das avaliações dos softwares por meio de distribuições estatísticas, para desconsiderar possíveis valores atípicos (outliers); estender a pesquisa para considerar assuntos específicos como, por exemplo, avaliar softwares próprios para o aprendizado de pensamento computacional.

Referências

Avvisati, F., Hennessy, S., Kozma, R. B. and Vincent-Lancrin, S. (2013). Review of the Italian strategy for digital schools.

Barbosa, R. and Souza, R. (2018). Um Levantamento dos Determinantes de Inovação em Softwares Educacionais. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*.

² <http://www.abordagemdeise.com/innovation/indicators>

³ <http://www.abordagemdeise.com/innovation/software>

⁴ <http://www.abordagemdeise.com/innovation/guide>

⁵ <http://www.abordagemdeise.com>

- Booyens, I., Molotja, N. and Phiri, M. Z. (2013). Innovation in high-technology SMMEs: the case of the new media sector in Cape Town. In *Urban Forum*. Springer.
- Hosie, P., Schibeci, R. and Backhaus, A. (2005). A framework and checklists for evaluating online learning in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, v. 30, n. 5, p. 539–553.
- Istance, D. and Kools, M. (2013). OECD work on technology and education: Innovative learning environments as an integrating framework. *European Journal of Education*, v. 48, n. 1, p. 43–57.
- Luna Scott, C. (2015). The Futures of Learning 2: What Kind of Learning for the 21st Century?
- OECD (2014). *Measuring Innovation in Education: A New Perspective, Educational Research and Innovation*. OECD.
- OECD (2017). Future of Work and Skills. https://www.oecd.org/els/emp/wcms_556984.pdf.
- OMG, S. and Notation, O. (2008). Software & systems process engineering meta-model specification. *OMG Std., Rev*, v. 2, p. 18–71.
- Partovi, H. (2018). Why schools should teach the curriculum of the future, not the past. <https://www.weforum.org/agenda/2018/09/why-schools-should-teach-the-curriculum-of-the-future-not-the-past>, [accessed on May 10].
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. and Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In *Ease*.
- Publishing, O. (2009). *Managing water for all: An OECD perspective on pricing and financing*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Valiente, O. (2010). 1-1 in education: Current practice. *International Comparative Research Evidence and*,
- Veraszto, E. V., Do Amaral, S. F. and Barreto, G. (2013). Ambientes Tecnológicos Interativos e Educação: Uma Proposta para Inovação Tecnológica. *Revista InovaEduc*, v. 1, p. 1.
- Verma, A. (2014). MVC Architecture: A Comparative Study Between Ruby on Rails and Laravel. *Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)*, v. 5, n. 5, p. 196–198.