

## **S21A: Avaliação de Competências de Empreendedorismo Digital em Laboratórios de Inovação Aberta no Ensino Médio**

**Eliana de Oliveira Kobaiassi<sup>1</sup>, Renata Mendes de Araujo<sup>2,1</sup>**

<sup>1</sup>Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)  
São Paulo – SP – Brazil

<sup>2</sup>Universidade Presbiteriano Mackenzie (UPM)  
São Paulo – São Paulo – Brasil.

elianaok@usp.br, renata.araujo@mackenzie.br

**Abstract.** *The advancement of information systems has impacted society, education, and the job market. It is important to qualify young students with skills to deal with the challenges of the 21st century, turning them into conscious and responsible citizens. Schools have adopted the implementation of open innovation laboratories to develop essential skills such as digital entrepreneurship. This study proposes the S21A (Skills Assessment 21st Century) method to evaluate the development of digital entrepreneurship competence by high school students in open innovation laboratories. The method will be validated in a public high school located in the metropolitan area of São Paulo.*

**Resumo.** *O avanço dos sistemas de informação tem impactado a educação e o mercado de trabalho. É cada vez mais importante capacitar os jovens com habilidades para lidar com os desafios do século XXI, tornando-os cidadãos conscientes e responsáveis. Escolas têm adotado a implantação de laboratórios de inovação aberta para desenvolver habilidades essenciais, como empreendedorismo digital. Este estudo propõe o método S21A (Skills Assessment 21st Century) para avaliar a competência de empreendedorismo digital de estudantes do ensino médio em laboratórios de inovação aberta. O método será validado em uma escola pública na região metropolitana de São Paulo.*

### **1. Introdução**

São inegáveis as transformações que estão ocorrendo na atualidade, impulsionadas, em grande parte, pelo avanço de sistemas de informação que incorporam novas tecnologias [WEF 2018]. No mercado de trabalho de tecnologia da informação no Brasil, por exemplo, estudos destacam um cenário extremamente desafiador, com uma demanda atual de profissionais três vezes maior do que a oferta anual de formando na área. Por isso, é necessário implementar políticas públicas que incentivem a formação de profissionais aptos a enfrentar os desafios empresariais e que considerem a sustentabilidade ambiental e social [ONU 2015].

Para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que os avanços tecnológicos oferecem, é essencial que as escolas preparem os jovens com *soft skills* como: resolução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade, colaboração e comunicação, além de habilidades digitais e socioemocionais, como enfatiza a OCDE

(2019) em seu relatório *"The Future of Education and Skills: Education 2030"* [OECD 2019]. Em relação ao ensino médio, de acordo com o relatório *"Future of Jobs Report"* do WEF (2018), estima-se que mais de 60% dos estudantes matriculados nessa etapa de ensino terão empregos que ainda não existem, no qual também destaca tornando-se crucial desenvolver *soft skills* que complementam as habilidades técnicas (*hard skills*), garantindo não só a empregabilidade e boa formação educacional, mas também o bem estar social [WEF 2018].

Dada a relevância do tema, conduzimos uma pesquisa na literatura e identificamos que as competência empreendedoras e digitais são fundamentais [Brasil 2017], pois estão relacionadas ao progresso de qualquer sociedade em um contexto da evolução tecnológica [Prendes-Espinosa et al. 2021]. Além disso, notamos a proposta de iniciativas promissoras que utilizam o conceito de laboratório de inovação aberta como uma forma de aprimorar o desenvolvimento dessas competências nos estudantes [Miranda et al. 2019] [Cortes et al. 2020] [Miranda et al. 2020] [Huertas et al. 2021] [Ramírez-Montoya et al. 2021]. Por fim, constatamos que, em comparação com as *hard skills*, as *soft skills* são mais difíceis de serem observadas, avaliadas e mensuradas, pois são subjetivas [Buchanan et al. 2009] [Heckman and Kautz 2012].

Isto posto, a justificativa desta pesquisa está pautada na importância de desenvolver um método para avaliação da competência de empreendedorismo digital. Esse método pode contribuir para identificar pontos fortes, áreas de melhoria, monitorar o progresso e detectar dificuldades em relação a essa competência, fornecendo feedback construtivo que auxilie no processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, formulamos a seguinte questão de pesquisa: Como podemos avaliar a competência de empreendedorismo digital de estudantes do ensino médio em laboratórios de inovação aberta?

O objetivo deste estudo é propor um método para avaliar a competência de empreendedorismo digital de estudantes do ensino médio em laboratórios de inovação aberta e validar esse artefato em uma escola de ensino médio na região metropolitana de São Paulo. Este artigo apresenta uma primeira visão do método, denominado S21A, com seus elementos e requisitos principais. Em etapas futuras da pesquisa, o método será testado e refinado.

O restante do artigo encontra-se organizado em cinco partes. A seção 2 aborda os conceitos fundamentais da pesquisa. Na seção 3, são discutidos os trabalhos relacionados. Na seção 4, é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa - *Design Science Research*. A seção 5 descreve a primeira visão do método S21A. A seção 6 apresenta a conclusão.

## 2. Conceitos fundamentais

A competência de **empreendedorismo digital** é crucial para enfrentar os desafios da inovação [Mccallum et al. 2018]. O empreendedorismo digital difere do empreendedorismo tradicional, concentrando-se especificamente na criação de novos empreendimentos ou oportunidades de negócios impulsionados pelas tecnologias digitais e pela internet [Hair et al. 2012]. Nesse contexto, o empreendedorismo digital se torna um impulsor essencial dentro dos ecossistemas de inovação [Román-García et al. 2022].

As *soft skills* também são habilidades consideradas fundamentais para enfrentar os desafios do século XXI [WEF 2018]. Essas habilidades se relacionam à personalidade

do indivíduo e seu comportamento em relação aos outros e podem ser desenvolvidas em diferentes ambientes: familiar, escolar e profissional [Mundial 2018]. O desenvolvimento dessas habilidades é um avanço alcançado por meio da Educação 4.0 [Cortes et al. 2020].

A **Educação 4.0** é uma abordagem pedagógica que tem como objetivo integrar tecnologias digitais avançadas e estratégias de ensino inovadoras para desenvolver as *soft skills* dos estudantes, colocando-os como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem é composta por quatro elementos principais [Miranda et al. 2019]: treinamento e desenvolvimento de habilidades relevantes aos alunos, incorporação de novos métodos de aprendizagem, utilização de tecnologias de informação e comunicação atuais e emergentes e adoção de instalações inovadoras para aprimorar a experiência educacional. Para capacitar estudantes para atuarem na atualidade, essa abordagem pode ser desenvolvida em espaços de laboratórios de inovação aberta [Miranda et al. 2020] [Cortes et al. 2020].

Os **laboratórios de inovação aberta** são ambientes que combinam dois conceitos. O primeiro é o laboratório de inovação, buscam criar comunidades com competência tecnológica e criatividade revigorada, além de estimular a cooperação e o compartilhamento para alcançar objetivos e projetos comuns [Osorio et al. 2019]. O segundo conceito é a inovação aberta, que descreve o movimento gerado pelas organizações que estão dispostas a co-criar com terceiros para encontrar soluções inovadoras para seus projetos, a fim de aprimorar o desenvolvimento de produtos e serviços oferecidos [Chesbrough and Innovation 2003].

### 3. Trabalhos Relacionados

Dois trabalhos analisados apresentam estudos de caso com estudantes universitários que utilizam a abordagem de Educação 4.0 em laboratórios de inovação aberta. Esses estudos propõem desafios como atividades para o desenvolvimento de habilidades. Questionários qualitativos e quantitativos, bem como rubricas, são utilizados como instrumentos de avaliação em cada fase do desenvolvimento dos desafios, correspondentes às fases do ciclo de vida de um produto: ideação, projeto do conceito, projeto de engenharia e prototipação. Os trabalhos destacam que as competências de pensamento crítico, cooperação, colaboração, comunicação, criatividade e inovação apresentaram resultados positivos em relação ao seu desenvolvimento, com gráficos demonstrando esses resultados. No entanto, os instrumentos de avaliação mencionados na pesquisa não foram disponibilizados [Miranda et al. 2020] e [Cortes et al. 2020].

Outro trabalho enfatiza a importância das habilidades empreendedoras e da competência digital na educação no século XXI. Os autores revisaram modelos europeus que sugerem áreas e indicadores dentro das competências de empreendedorismo e competência digital. Com base nisso, propuseram o modelo EmDigital de competência de empreendedorismo digital, composto por quatro áreas, quinze sub-competências e quarenta e cinco indicadores relacionados que abrangem as duas competências (empreendedorismo e digital). Os autores sugerem que este modelo possa ser utilizado para criar testes descritivos e de certificação, bem como desenvolver propostas de ensino para professores e estudantes universitários [Prendes-Espinosa et al. 2021].

Os trabalhos encontrados na literatura evidenciam a relevância de preparar os jovens com competências específicas do século XXI para enfrentar os desafios em constante

evolução do mundo contemporâneo. Ademais, eles descrevem os experimentos realizados em universidades, detalhando seus processos, porém, não apresentam os instrumentos de avaliação utilizados.

#### 4. Método de Pesquisa

Este trabalho foi baseado no referencial epistemológico-metodológico da Design Science Research (DSR) [Hevner 2007]. O problema de falta de uma ferramenta para avaliar a competência de empreendedorismo digital em estudantes do ensino médio em laboratório de inovação é o contexto em que esta pesquisa se insere. A dificuldade em elaborar tal instrumento se deve, essencialmente, às características subjetivas dessa competência.

Diante disso, o objetivo desta pesquisa é propor um método, chamado *Skills Assessment 21st Century (S21A)*, que possibilite às escolas de ensino médio avaliar a competência de empreendedorismo digital de seus estudantes em laboratório de inovação aberta. Uma avaliação empírica será realizada no contexto de uma escola pública de ensino médio para responder às seguintes questões: (i) O método proposto permite avaliar a habilidade de empreendedorismo digital em ambientes de laboratório de inovação? (ii) O método proposto orienta os mentores quanto aos passos necessários para sua execução? A próxima seção fornecerá uma visão geral do método proposto, que atualmente se encontra na fase de projeto da primeira versão do artefato.

#### 5. *Skills Assessment 21st Century (S21A)*

O método S21A está sendo estruturado em cinco componentes principais: **(i) referencial com indicadores** para avaliação das habilidades de empreendedorismo digital; **(ii) instrumentos de avaliação** que contemplam rubricas, questionários e escalas elaborados com base nos indicadores mencionados no item anterior e nas características específicas de cada atividade realizada; **(iii) regras para coleta de dados** durante o processo de inovação aberta, incluindo orientações para que os estudantes possam realizar a autoavaliação e a avaliação por pares, bem como instruções para que os mentores possam avaliar os estudantes. As avaliações serão referentes às competências desenvolvidas pelos alunos ao lidar com situações desafiadoras durante o processo, bem como ao grau de inovação de suas soluções propostas; **(iv) mecanismo de coleta de dados** capaz de coletar informações dos instrumentos de avaliação utilizados em cada momento de coleta descrito no item anterior; e **(v) comunicação de resultados**, incluindo instrumentos e ferramentas que permitam gerar evidências dos resultados obtidos sobre o desenvolvimento das competências dos estudantes.

Para que o método S21A possa ser utilizado para avaliação de competência, é necessário que as escolas atendam aos seguintes requisitos: possuir um ambiente semelhante a um laboratório de inovação aberta para a realização de atividades; dispor de recursos como computadores para os alunos realizarem as tarefas, conexão de rede e internet; contar com profissionais especializados em tecnologia da informação e comunicação, que possam trabalhar com jovens do ensino médio para atuarem como mentores no processo; e ter alunos interessados em participar das atividades de desafios.

Em uma validação inicial apresentamos o método S21A e seus requisitos para gestores pedagógicos de uma instituição pública de ensino em um município de São Paulo. Os gestores concordaram em preparar um ambiente em uma escola de Ensino Médio para

avaliar as habilidades propostas pelo método S21A, reconhecendo a sua relevância para a formação educacional dos estudantes.

Com a garantia dos recursos necessários pela instituição, o próximo passo foi estruturar um processo para recrutar estudantes do Ensino Médio para a pesquisa. Foi criada uma plataforma para divulgar a iniciativa e coletar dados sobre a percepção dos estudantes em relação ao tema e receber inscrições. Até o momento da redação deste artigo os resultados obtidos foram considerados significativos, pois a plataforma recebeu 9.037 visitas de estudantes e houve 54 manifestações de interesse em participar do processo.

## 6. Conclusão

Diante do cenário atual de evolução tecnológica constante, que exige habilidades específicas dos indivíduos para lidar com as mudanças [WEF 2020], a proposta do S21A possibilitará às escolas de ensino médio avaliar a competência de empreendedorismo digital dos seus estudantes em laboratórios de inovação aberta. Um processo piloto está sendo planejado para validar cada etapa da primeira versão do método S21A.

Com este trabalho, esperamos contribuir para o processo de ensino-aprendizagem e formação de jovens brasileiros. Investir na educação e formação dos jovens é uma forma de investimento em capital humano que pode levar a benefícios econômicos e sociais a longo prazo, criando assim um futuro mais promissor e sustentável para a sociedade como um todo.

## Referências

- Brasil (2017). Base nacional comum curricular. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME.
- Buchanan, R., Gueldner, B. A., Tran, O. K., and Merrell, K. W. (2009). Social and emotional learning in classrooms: A survey of teachers' knowledge, perceptions, and practices. *Journal of Applied School Psychology*, 25(2):187–203.
- Chesbrough, H. W. and Innovation, O. (2003). The new imperative for creating and profiting from technology. *Open Innovation*.
- Cortes, D., Ramirez, J., and Molina, A. (2020). Open innovation laboratory: Education 4.0 environments to improve competencies in scholars. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*.
- Hair, N., Wetsch, L. R., Hull, C. E., Perotti, V., and Hung, Y.-T. C. (2012). Market orientation in digital entrepreneurship: advantages and challenges in a web 2.0 networked world. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(06):1250045.
- Heckman, J. J. and Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour economics*, 19(4):451–464.
- Hevner, A. R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2):4.
- Huertas, J., Mahlke, J., Lozoya-Santos, J., Uribe, S., López-Guajardo, E., and Ramirez-Mendoza, R. (2021). Campus city project: Challenge living lab for smart cities. *Applied Sciences (Switzerland)*.

- Mccallum, E., Weicht, R., McMullan, L., and Price, A. (2018). *Entrecomp into action - get inspired, make it happen: A user guide to the european entrepreneurship competence framework*. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109128>. Acesso em: 16 de fevereiro 2023.
- Miranda, J., López, C. S., Navarro, S., Bustamante, M. R., Molina, J. M., and Molina, A. (2019). Open innovation laboratories as enabling resources to reach the vision of education 4.0. In *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, pages 1–7. IEEE.
- Miranda, J., Rosas-Fernández, J. B., and Molina, A. (2020). Achieving innovation and entrepreneurship by applying education 4.0 and open innovation. In *2020 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, pages 1–6. IEEE.
- Mundial, B. (2018). Competências e empregos: uma agenda para a juventude. *BANCO MUNDIAL*, page 10.
- OECD, O. E. C. D. (2019). *The future of education and skills: Education 2030*. *OECD Publishing*.
- ONU, O. N. U. (2015). *Transformar nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 10 de fevereiro 2023. Recuperado de <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>.
- Osorio, F., Dupont, L., Camargo, M., and Peña, J. I. (2019). Constellation of innovation laboratories: A scientific outlook. In *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, pages 1–10. IEEE.
- Prendes-Espinosa, P., Solano-Fernández, I. M., and García-Tudela, P. A. (2021). Emdigital to promote digital entrepreneurship: The relation with open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1):63.
- Ramírez-Montoya, M. S., Álvarez-Icaza, I., Sanabria-Z, J., Lopez-Caudana, E., Alonso-Galicia, P. E., and Miranda, J. (2021). Scaling complex thinking for everyone: A conceptual and methodological framework. In *Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)*, pages 806–811.
- Román-García, M. d. M., González Calatayud, V., et al. (2022). La competencia de emprendimiento digital en función del género: el proyecto emdigital.
- WEF, W. E. F. (2018). *The future of jobs report 2018*. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf). Acesso em: 01 de fevereiro 2023.
- WEF, W. E. F. (2020). *Jobs of tomorrow mapping opportunity in the new economy*. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf). Acesso em: 20 de fevereiro 2023.