

Os tecnólogos e as fontes de ideias inovadoras que integram a sua graduação

Wilson Chagas Gouveia^{1*}; Marcelo Bongagna²

¹ Faculdade de Tecnologia Shunji Nishimura. Mestre em Administração de Empresas. Av. Shunji Nishimura, 605 – Distrito Industrial; 17580-000 Pompéia, São Paulo, Brasil

² PECEGE, ESALQ/USP. Mestre em Administração. Rua Alexandre Herculano, 120 – Sala T6 – Vila Monteiro; 13418-445 Piracicaba, SP, Brasil

*autor correspondente: wilson.gouveia@fatec.sp.gov.br

Resumo

O mundo vem enfrentando desafios, agora ampliados por uma pandemia, com impacto substancial nas áreas de saúde e econômico-financeira, e seus desdobramentos para as relações humanas e sociais, negócios, educação, relações trabalhistas, aceleração de digitalização e robotização de processos, e do trabalho remoto na maioria das atividades profissionais. Tudo isso exigindo dose significativa de criatividade e agilidade para o enfrentamento dessas mudanças, e por isso exigindo clareza na identificação de fontes disponíveis de boas ideias. Nesse contexto, o objetivo desse estudo é avaliar se padrões fundamentais de ideias inovadoras estão identificados e integram de forma crescente, a formação acadêmica dos tecnólogos de uma instituição pública de ensino superior do interior do Estado de São Paulo. Trata-se de pesquisa exploratória quanto aos seus objetivos, e no que tange à abordagem do problema utiliza-se de método qualitativo para interpretação e análise dos dados obtidos através de escala Likert, com a aplicação de questionário online. Os respondentes confirmaram identificação substancial com os sete padrões já no início da graduação, e desses, quatro se potencializaram ao longo da formação, atingindo grau muito forte ao final dos cursos. Além dessa evolução positiva, a pesquisa permitiu prospectar lacunas a serem trabalhadas para alavancar esses resultados.

Palavras-chave: agilidade; criatividade; enfrentamento; mudanças.

Introdução

VUCA, acrônimo em inglês, utilizado inicialmente pelos americanos no campo militar para se referir à volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, hoje compõem o cenário no qual está inserida a sociedade mundial (Alencar et al., 2016; Barman e Potsangbam, 2017; Bernstein, 2014; Branchi e Carrasco, 2019; Potsangbam, 2017), que enfrenta desafios de elevada magnitude, completamente distintos daqueles vividos no passado (Balasubramanian, 2018). Para este mesmo autor, a tecnologia aliada à facilidade de acesso à informação, em uma economia entrelaçada em rede em todo o planeta, vivendo um processo de rápida evolução, cria

uma comunidade global de consumidores extremamente exigentes, fazendo com que o mundo dos negócios se apresente não só agressivo, mas com mudanças extremamente rápidas.

Shaffer e Zalewski (2011) entendem que:

- Volatilidade trata da velocidade com que ocorrem as mudanças, seus direcionadores e impactos, onde decisões são tomadas em ambientes dinâmicos com intensa oscilação;
- Incerteza representa a dificuldade em identificar para onde se está caminhando, dadas as condições, que se apresentam imprevisíveis e não confiáveis, dificultando determinar quais devem ser os próximos passos que efetivamente permitem conduzir ao resultado desejado;
- Complexidade – diz respeito ao grau de dificuldade de compreender as interações entre as forças causais e sociais que emergem dos desafios que são apresentados, e quais dessas forças irão influenciar os resultados; e
- Ambiguidade – que destaca as diferentes respostas que se apresentam para uma única questão, em função do desconhecimento de todos os fatores que envolvem uma dada situação.

O cotidiano das organizações, quaisquer que sejam suas atividades ou magnitudes, exige que seus colaboradores sejam ágeis, criativos e inovadores, de forma a assegurar eficiência e eficácia. Para Balasubramanian (2018) o momento exige estratégias inovadoras que permitam abranger todas as partes interessadas na cadeia de valor. Nesta perspectiva (Alencar et al., 2016; Engelman e Gonçalves, 2016; Guiler, 2011; Muzzio e Paiva Jr., 2015; Sawyer, 2012; Wagner, 2012) entendem que gerir criatividade e inovação exige superação no desenvolvimento de ferramentas que contribuam positivamente para a resolução de problemas de forma criativa, e nessa direção Johansen (2007) destaca que estratégias inspiradoras compõem o mundo VUCA.

Johnson (2011) em seu livro “De onde vêm as boas ideias” desenvolve análise que conecta diferentes elementos, naquilo que ele chama de “perspectiva transdisciplinar” para um tratamento fértil às diferentes formas de inovação e criatividade que se apresentam nos ambientes e ferramentas, por ele denominados de padrões, e neste trabalho de pesquisa chamados de fatores:

- As Plataformas tratam de ambientes relacionais, onde diferentes pensamentos colidem e se recombina de forma produtiva;

- O Possível Adjacente reflete a capacidade de reinventar o presente, a partir de coisas existentes;
- As Redes Líquidas apresentam estruturas densamente povoada em diversidade de conexões e configurações entre neurônios;
- A Exaptação é a utilização evolucionária de algo para uma função diferente daquela que lhe deu origem;
- O Erro vem acompanhado de uma máxima, que afirma que é ele quem provoca o ser humano a buscar e encontrar novas possibilidades;
- A Intuição Lenta, trabalhando com fatos dispersos no tempo, contribui de forma decisiva na transformação de um palpite em algo poderoso; e
- A Serendipidade descreve a capacidade de descobertas inesperadas de algo que não estava sendo procurado.

Essa proposta de Johnson (2011) se apresenta ancorada na diversidade e na força da sustentação dos sete padrões identificados pelo autor em sua narrativa que integra fatos, eventos, ocorrências, experiências, estudos, conceitos e resultados, todos documentados, e validados por autores, que contribuem para a construção de cada um dos fatores: Plataformas (Bhidé, 2008; Darwin e Darwin, 2000; Guier e Weiffenbach, 1998; Hippel, 2005; Jones, et al., 1994; Moretti, 1987 e 2005; Paine, 1995; Shirky, 2008); Possível Adjacente (Baker, 2000; Kauffman, 2000; Kuhn, 1970; Ogburn e Thomas, 1922; Prestero, 2010; Simonton, 2004); Redes Líquidas (Ball, 2000; Braudel, 1992; Dunbar, 2001; Edwards, 1989; Gleick, 1987; Lanier, 2006 e 2010; Langton, 1992; Miller, 1953; Rheingold, 2007; Schopf, 2002; Shirky, 2008; Surowiecki, 2005; Zimmer, 2009); Exaptação (Anderson, 2008, Battelle, 2006; Burt, 2003; Buss et al., 1998; Cowan, 2005; Eisenstein, 1980; Fischer, 1995; Gardner, 1993; Gould e Vrba, 1982; Ogle, 2007); Erro (Prestero, 2010; Schulz, 2010); Intuição Lenta (Damásio, 2005; Gladwell, 2007; Lehrer, 2010); e Serendipidade (Nijstad et al., 2006; Sunstein, 2009; Thaler e Sunstein, 2009; Thatcher et al., 2008; Valenstein, 2005; Wagner et al., 2004).

Para Gomes et al. (2016), um novo olhar pede o equilíbrio entre estar preparado para viver nesse modelo e ao mesmo tempo ser capaz de criar esse novo mundo exigido nas relações. O que pede, estejam os jovens, em especial aqueles do ensino superior, preparados para identificar as possíveis fontes de boas ideias, para através delas se capacitarem no enfrentamento das dificuldades que esse cenário impõe no dia a dia pessoal e profissional.

A mudança já não se apresenta mais de forma pontual, mas sim tornou-se uma ampla necessidade (Balasubramanian, 2018). Para Sawyer (2012), empresários, educadores e políticos seja dos Estados Unidos, da Europa ou da China, identificaram que o planeta se transformou de economia industrial em economia do conhecimento, onde a atividade econômica está cada vez mais voltada para a produção de ideias do que de coisas.

Nesta perspectiva esta pesquisa tem por objetivo avaliar se os padrões fundamentais, de ideias inovadoras, na perspectiva de Johnson (2011), estão identificados e integram de forma crescente, a formação acadêmica dos tecnólogos de uma instituição pública de ensino superior do interior do Estado de São Paulo.

Material e Métodos

No que concerne aos seus objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória (Marconi e Lakatos, 2003), que envolveu a população formada pelos discentes de dois cursos superiores de tecnologia em instituição de ensino público, localizada no interior do estado de São Paulo, com alunos predominantemente de média e baixa renda, com 61% na faixa etária que vai até 25 anos e em sua maioria do sexo masculino, onde atingem 84% do total.

Quanto à abordagem do problema empregou-se método qualitativo para interpretação e síntese de informação (Castro et al., 2019; Sanches et al., 2011) obtida através das Escalas Likert, que permitiram quantificar opiniões e atitudes, quanto ao nível de concordância do sujeito de pesquisa a uma série de afirmações em relação a algo.

Como instrumento de coleta de dados na pesquisa de campo utilizou-se questionário do aplicativo Google Docs, conforme Apêndice, aplicada via web, com escala intervalar, servindo-se de proposições em lugar de questões, que contemplam os elementos que, conforme Johnson (2011), compõem cada um dos diferentes padrões estudados. As proposições dos diferentes fatores foram ordenadas separadamente, ao longo do formulário para desestimular o uso da resposta já selecionada na pergunta anterior (heurística habitual).

Os dados foram tratados na perspectiva de Likert, identificando-se para as assertivas, e seus sete fatores, ou padrões fundamentais de estudo, o grau de concordância dos respondentes, dependendo do diferencial semântico utilizado, quais sejam: discordo totalmente [DT]; discordo [D]; indiferente [I]; concordo [C]; e concordo totalmente [CT].

A análise de dados foi realizada conforme estabelecido por Sanches et al. (2011):

- Para o cálculo dos Discordantes à Proposição [D_p] e dos Concordantes [C_p], utilizou-se a proposta de Macnaughton e do Grau de Concordância [GC_p] empregou-se o oscilador estocástico de Wilder, também identificado como indicador de força relativa, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1. Fórmulas de discordância, concordância e grau de concordância à proposição

Discordância à proposição	Concordância à proposição	Grau concordância à proposição
$D_p = DT + D + \frac{I}{2}$	$C_p = C + CT + \frac{I}{2}$	$GC_p = 100 - \left[\frac{100}{\left(\frac{C_p}{D_p}\right) + 1} \right]$

Fonte: Sanches et al. (2011, p. 6)

- Procedimento análogo foi adotado para o cálculo dos Discordantes ao Fator [D_f], dos Concordantes [C_f], e do Grau de Concordância [GC_f], conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2. Fórmulas de discordância, concordância e grau de concordância ao fator

Discordância ao fator	Concordância ao fator	Grau de concordância ao fator
$D_f = \sum DT + \sum D + \frac{\sum I}{2}$	$C_f = \sum C + \sum CT + \frac{\sum I}{2}$	$GC_f = 100 - \left[\frac{100}{\left(\frac{C_f}{D_f}\right) + 1} \right]$

Fonte: Sanches et al. (2011, p. 6-7)

- As interpretações dos graus de concordância, sejam das proposições ou dos fatores, se deram com base na proposta de Davis (1976) adaptada por Sanches et al. (2011, p. 6), conforme Tabela 3.

Tabela 3. Interpretação de valores de GC_p ou GC_f

Valores do GC	Classificação
90 ou mais	Concordância muito forte
80 a +89,99	Concordância substancial
70 a +79,99	Concordância moderada
60 a +69,99	Concordância baixa
50 a +59,99	Concordância desprezível
40 a +49,99	Discordância desprezível
30 a +39,99	Discordância baixa
20 a +29,99	Discordância moderada
10 a +19,99	Discordância substancial
9,99 ou menos	Discordância muito forte

Fonte: Saches et al. (2011, p. 6), adaptada de Davis (1976)

- A aplicação da lógica paraconsistente que permitiu identificar a aderência dos respondentes às proposições dos fatores, bem como a qualidade dos dados utilizados, exigiu a conversão dos dados em graus de crença [μ_1] e de descrença [μ_2], identificados como as proporções de respostas concordantes e discordantes, em relação a quantidade total de respostas para cada um dos sete fatores, aplicando-se as fórmulas referenciadas na Tabela 4.

Tabela 4. Fórmula de graus de descrença e de crença

Grau de descrença	Grau de crença
$\mu_2 = \frac{Df}{nf} = \frac{\Sigma DT + \Sigma D + \frac{\Sigma I}{2}}{nf}$	$\mu_1 = \frac{Cf}{nf} = \frac{\Sigma C + \Sigma CT + \frac{\Sigma I}{2}}{nf}$

Fonte: Sanches et al. (2011, p. 10)

- Por meio da rede lógica apropriada, converteram-se os graus de crença μ_1 e de descrença μ_2 dos sete fatores nos respectivos graus de certeza e de contradição (G_1 , G_2), o chamado quadrado unitário do plano cartesiano QUPC, utilizando-se as técnicas de maximização OR e de minimização AND da lógica paraconsistente. O G_1 trabalha a análise da aderência, que expressa o quanto os alunos respondentes aderem às proposições de cada fator, o que permite posicionar a ocorrência da falsidade ou da verdade, e G_2 expressa a qualidade dos dados utilizados ao classificá-los quanto a indeterminação decorrente de falta de informação, ou inconsistência, fruto de informação conflituosa.

Componentes esses que permitem extrair o quanto na saída da rede lógica, o fator resultante de cada um dos semestres, expressou que se tratava de conclusão a ser seguida. Para essa interpretação final dos resultados obtiveram-se os graus de certeza e de contradição normalizados, respectivamente $[G_{1n}]$ e $[G_{2n}]$, conforme fórmulas indicadas na Tabela 5.

Tabela 5. Fórmulas de grau de certeza e contradição

Posição	Grau	Graus Normalizados
Certeza	$G_1 = \mu_{1R} - \mu_{2R}$	$G_{1n} = \frac{G_1 - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{G_1 + 1}{2}$
Contradição	$G_2 = \mu_{1R} + \mu_{2R} - 1$	$G_{2n} = \frac{G_2 - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{G_2 + 1}{2}$

Fonte: Sanches et al. (2011, p. 11)

- Obtidos os valores (G_1, G_2) é possível posicioná-los sobre o QUPC, visualizando esses pontos em relação ao eixo horizontal (falsidade-verdade) e ao vertical (indeterminação-inconsistência), no intervalo de $[-1; 1]$, que normalizados (G_{1n}, G_{2n}) passarão a se expressar de $[0; 1]$ permitindo então a sua interpretação com a utilização da convenção de Davis (1976) adaptada por Sanches et al. (2011, p. 11), conforme indicado na Tabela 6.

Tabela 6. Convenção para interpretação dos graus de certeza e de contradição

Valor observado	Grau Certeza Normalizado G_{1n} Expressa quanto os sujeitos aderem às proposições do fator	Grau Contradição Normalizado G_{2n} Expressa a qualidade dos dados utilizados
0,900 ou mais	Ampla	Muito contraditórios
0,700 a 0,899	Substancial	Conflitantes
0,300 a 0,699	Moderada	Consistentes
0,100 a 0,299	Baixa	Incompletos
0,000 a 0,099	Desprezível	Ignorados

Fonte: Sanches et al. (2011, p. 11)

A aplicação do instrumento de pesquisa foi precedida de pré-teste com 40 alunos, de outra unidade da mesma instituição, o que permitiu avaliar, entre outros, a compreensão das proposições e dos termos utilizados, e assim identificar e providenciar os necessários ajustes.

Os resultados consolidados da pesquisa de campo realizada, permitiram avaliar o conhecimento dos diferentes fatores pelos estudantes da instituição, possibilitando inferir se esses padrões fundamentais, ambientes e ferramentas, de ideias inovadoras estão identificados e integram de forma crescente, a formação acadêmica dos tecnólogos.

Os métodos direcionadores dos tratamentos e os dados obtidos foram analisados com o auxílio do software Excel®.

Resultados e Discussão

A pesquisa envolveu uma população de 372 alunos de dois cursos de tecnologia da instituição de ensino, dos quais 320 responderam ao questionário, ou seja, uma taxa de retorno de 86%, no período que foi de 01 a 05 de junho de 2020.

O consolidado do grau de concordância de cada fator, para a totalidade da instituição com seus dois cursos, semestre a semestre, apresentou-se conforme indicado na Tabela 7.

Tabela 7. Grau de concordância ao fator

Fator	GC _f por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
Plataformas	86,2	88,3	87,9	88,2	85,2	87,8
Possível Adjacente	85,8	87,4	87,0	87,8	88,0	88,9
Redes Líquidas	86,9	86,7	89,6	87,4	83,1	89,6
Exaptação	84,9	84,3	87,2	86,0	88,1	93,0
Erro	86,9	86,3	87,4	85,6	89,1	90,4
Intuição Lenta	85,9	88,7	89,1	91,8	89,6	92,6
Serendipidade	88,9	92,0	91,3	90,0	88,1	92,6

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Embora o crescimento se desacelere no quinto semestre, é possível confirmar que para cada um dos fatores, se obtém ganhos nos seus graus de concordância entre o primeiro e o último termo, com o menor crescendo 1,6 pontos em Plataformas (ambientes relacionais), e o maior 8,1 em Exaptação (utilização evolucionária de algo).

Quando se interpreta o grau de concordância de cada um dos fatores, conforme proposto por Davis (1976), constatou-se um predomínio da concordância substancial [CS], refletindo aqueles posicionados de 80 a +89,99. Por outro lado, quando se caminhou ao longo da formação acadêmica, identificou-se ao final da graduação que dos sete fatores analisados, quatro deles: Exaptação, Erro, Intuição Lenta e Serendipidade, acabaram subindo para a concordância muito forte [CMF], onde os valores se situaram acima de 90.

Para melhor entendimento da interpretação do grau de concordância em todo o período analisado, esses dados são reportados novamente, agora observando-se diretamente a classificação estabelecida por Davis (1976), conforme Tabela 8.

Tabela 8. Grau de concordância ao fator interpretado conforme Davis (1976)

Fator	GCf por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
Plataformas	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Possível Adjacente	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Redes Líquidas	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Exaptação	CS	CS	CS	CS	CS	CMF
Erro	CS	CS	CS	CS	CS	CMF
Intuição Lenta	CS	CS	CS	CMF	CS	CMF
Serendipidade	CS	CMF	CMF	CMF	CS	CMF

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A rede lógica OR e AND permitiu converter os graus de crença μ_1 e de descrença μ_2 dos fatores, nos respectivos graus de certeza e contradição (G_1 , G_2), que foram normalizados (G_{1n} , G_{2n}), permitindo a confirmação da aderência, e da consistência dos dados finais, conforme Davis (1976), adaptado por Sanches et al. (2011), apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Interpretação do grau de certeza e de contradição normalizados

Termo	(G_{1n}, G_{2n})	Grau certeza normalizado G_{1n}		Grau contradição normalizado G_{2n}	
		Valor observado	Interpretação quanto a aderência	Valor observado	Interpretação quanto à qualidade dos dados
1º.	(0,864, 0,496)	0,864	Substancial	0,496	Consistentes
2º.	(0,878, 0,504)	0,878	Substancial	0,504	Consistentes
3º.	(0,888, 0,492)	0,888	Substancial	0,492	Consistentes
4º.	(0,880, 0,502)	0,880	Substancial	0,502	Consistentes
5º.	(0,880, 0,501)	0,880	Substancial	0,501	Consistentes
6º.	(0,900, 0,504)	0,900	Ampla	0,504	Consistentes

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Essa interpretação dos sete fatores, que espelham as diferentes fontes de padrões fundamentais, confirmam que os dados se apresentaram consistentes, bem como com aderência substancial do primeiro ao quinto termo, atingindo aderência ampla no último, atestando que o fator resultante de cada semestre expressa sim, conclusão a ser seguida.

Esses fatores e respectivas proposições com seus graus de concordância, estão indicados para cada uma das turmas do primeiro ao último semestre do curso:

- ***Fator Plataformas***

A fonte nominada Plataformas, aquela onde diferentes pensamentos colidem entre si e se recombina de forma produtiva na geração de ideias inovadoras, está retratada através de algumas de suas proposições na Tabela 10.

Tabela 10. Proposições do fator Plataformas

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
Ecosistemas que possuam diferentes pessoas, conhecimentos e necessidades, é ambiente fértil para novas ideias	95,1	95,7	95,3	98,0	96,3	97,8
Os setores de pesquisas existentes dentro de uma faculdade, estimulam suas equipes a pensarem de maneira mais ampla e criativa	95,1	98,9	89,6	94,0	87,0	89,1
Laboratórios de pesquisas, levam as pessoas a se sentirem mais livres para responderem suas perguntas, buscando novos caminhos para a inovação	77,5	85,9	79,2	86,0	74,1	72,8
Boas ideias encontram espaço para florescer quando se tem um número significativo de cérebros no ambiente, mesmo que os recursos financeiros sejam limitados	88,0	88,0	90,6	88,0	84,3	90,2
Quando se permite construir coisas novas sem ter que pedir autorização, a inovação floresce com mais vigor	75,4	72,8	84,9	75,0	84,3	89,1

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A Tabela 10 apresenta em destaque duas proposições, com grau de concordância moderada, aquelas que variam de 70 a +79,99. No que tange ao uso dos laboratórios é importante destacar que os dois cursos caminham em direções opostas, enquanto um cresce o outro se retrai ao longo do período, tornando claro qual deles deve ser priorizado na estratégia de melhoria. Nesta perspectiva Muzzio (2017) destaca a necessidade de atentar para o fato de que a educação pode tolher ou limitar a criatividade por não a tratar de forma acolhedora, nesta direção Predebon (2013) ensina que algumas vezes mesmo quando o indivíduo se apresenta

criativo para o ambiente, ele pode ser tolhido nesta contribuição, ou mesmo, ser levado a crer que não seja criativo. Já para a proposição que trata do ambiente onde a criatividade dispensa a necessidade de autorização, embora também exija melhorias, ela apresenta crescimento em ambos os cursos.

Para Hartley (2017) os centros educacionais líderes em inovação tecnológica, por acreditarem que a exposição à maior variedade de disciplinas resulta em fonte robusta de novas ideias, incluem na sua educação as tecnológicas, mas também aquelas mais voltadas para as humanidades. Kotler et al. (2017) propõe otimizar a curiosidade, sustentado por Piaget, afirmando que o ser humano se apresenta mais curioso quando se atinge um desvio ótimo entre o que ele espera e o que ele realmente experimenta. Os dados de campo para Plataformas sinalizam a necessidade de estímulo pelos docentes à prática intensiva da experimentação, considerando se permitir o uso dos laboratórios de modo menos engessado, sem prejuízo das necessárias normas de segurança aplicáveis pela instituição.

- ***Fator Possível Adjacente***

A fonte Possível Adjacente é a capacidade de reinventar o presente a partir de coisas que já existem, e nesta direção apresentam-se algumas das suas proposições na Tabela 11.

Tabela 11. Proposições do fator Possível Adjacente

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
É possível encontrar novas respostas para dúvidas da área em que estiver atuando, observando soluções adotadas para os problemas de outras áreas	95,8	100,0	97,2	98,0	96,3	97,8
Boas ideias são construídas a partir de um grupo de coisas que já existem	59,9	57,6	60,4	66,0	70,4	77,2
Quanto maior a variedade de peças existentes, maior é a possibilidade de recombina-las para uma inovação	93,0	95,7	93,4	91,0	95,4	90,2
Ambientes que motivam a exploração daquilo que existe no seu interior, contribuem com diferentes combinações de ideias inovadoras	93,7	91,3	91,5	94,0	91,7	94,6
À medida que se usa ou se experimenta mais o que já existe, aumentam-se as oportunidades de inovação	86,6	92,4	92,5	90,0	86,1	84,8

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Para Johnson (2011) estudos publicados há quase 100 anos refletiam a existência dos chamados produtos múltiplos, ideias similares lançadas em intervalos relativamente curtos, em diferentes lugares, defendendo que inovações não se originam do nada, mas sim daquilo que já existe, que pode se contrair, se expandir ou se recombinar ao longo dos tempos.

Kauffman (2016) destaca que a recombinação vem da capacidade do indivíduo em tomar produtos e serviços existentes, dividi-los e recombiná-los de formas diferentes. Bignetti (2018) destaca que ao se fundir conceitos diversos em uma unidade única, novas propriedades emergirão, diferentes daquelas que se mostravam presentes individualmente. Kauffman (2019) destaca que o automóvel, praticamente eliminou o cavalo e seus periféricos, como meio de transporte, e com o carro veio toda a sua infraestrutura, com desdobramentos em outros setores econômicos, o que segue ocorrendo, agora com veículos autônomos, drones e todas as suas tecnologias envolvidas. O mesmo autor enfatiza que os bens e serviços existentes não causam a inovação, mas a tornam possível, e ou necessária.

Indivíduos moldam os espaços que habitam, ao mesmo tempo em que também são influenciados por ele, criando assim uma sinergia evolutiva no seu contexto (Predebon, 2013).

A proposição com menor contribuição confirma e sugere a necessidade do estímulo à inovação a partir daquilo que já existe, posto que os dados espelham que as oportunidades, embora crescentes, não estariam sendo exploradas em sua plenitude.

- ***Fator Redes Líquidas***

A fonte Redes Líquidas apresenta as estruturas consideradas densamente povoadas em diversidade de conexões e configurações entre neurônios, e tem indicadas algumas de suas proposições na Tabela 12.

Tabela 12. Proposições do fator Redes Líquidas

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
Novas combinações de elevado número de neurônios, ao trocarem as informações mentais entre si, criam ambientes férteis para ideias inovadoras	89,4	94,6	91,5	95,0	91,7	95,7
A rede formada por mentes conectadas entre si não é inteligente, porém os indivíduos, por estarem conectados a ela, ficam mais inteligentes	57,7	60,9	74,5	63,0	54,6	60,9
Mentes conectadas com redes externas ao seu ambiente do dia-a-dia, criam fluxos de informações e de inspirações para o desenvolvimento de grandes ideias	95,8	96,7	95,3	96,0	87,0	95,7
A capacidade criativa das pessoas vem do encontro e da recombinação das diferentes disciplinas de conhecimento	95,8	91,3	92,5	88,0	88,0	96,7
Ambientes de trabalho abertos e colaborativos criam efeitos positivamente transformadores sobre a qualidade das ideias geradas	95,8	90,2	94,3	95,0	94,4	98,9

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Sawyer (2012) ensina que a concentração de mentes não gera por si só uma sabedoria de multidão, mas sim, são capazes de fazer fluir grande volume de informação criando maiores possibilidades à criatividade do indivíduo que a integra. Guilera (2011) distingue o indivíduo criativo do inteligente, onde o primeiro com sua fluidez mental gera grande número de alternativas, e o segundo explora a sua capacidade, ao escolher a melhor delas.

Sérgio e Gonçalves (2017) destacam que a evolução da tecnologia de informação e comunicação, tem gerado plataformas que funcionam como redes sociais colaborativas, que reúnem ideias propostas por usuários, que integradas às organizações, se tornam entradas de conhecimento que vão alimentar inovações. Deve-se estimular a aprendizagem através de comunicação interpessoal eficiente e de qualidade (Hartley, 2017). A antropologia digital trabalhando a pesquisa empática, através da observação, diálogo e colaboração entre pessoas, permite identificar e sintetizar descobertas efetivamente relevantes, ao mesmo tempo que a observação e imersão participativas nas comunidades permitem revelar necessidades latentes (Kotler et al., 2017).

A menor contribuição da assertiva aliada a essas perspectivas acadêmicas destacam a possibilidade de potencializar a criatividade individual fazendo fluir um maior volume de informação a partir das mais diferentes áreas do conhecimento, ao longo da formação acadêmica, tratamento didático esse, que já vem ganhando força com o ensino remoto.

- **Fator Exaptação**

A Exaptação destaca-se como o estudo da utilização evolucionária de algo para uma função diferente daquela que lhe deu origem, e apresenta como algumas das proposições que compõem seu conceito central, aquelas indicadas na Tabela 13.

Tabela 13. Proposições do fator Exaptação

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
É possível adotar tecnologias utilizadas em campos totalmente diferentes para resolver, de forma criativa, um problema de outra natureza	92,3	83,7	91,5	93,0	98,1	95,7
Algo desenvolvido para um uso específico, pode ser aplicado para outra função ou ideia diferente	87,3	85,9	87,7	86,0	91,7	97,8
Inovações decisivas são geradas a partir de conhecimentos construídos na solução de outros problemas	86,6	88,0	94,3	84,0	83,3	90,2
Tecnologias maduras de um campo de conhecimento podem ser usadas na solução de um problema de outra área	86,6	89,1	86,8	93,0	93,5	93,5
Pessoas mais criativas possuem redes sociais que se estendem além de sua própria área de conhecimento e de trabalho	71,8	75,0	75,5	74,0	74,1	88,0

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Ferreira et al. (2020) ensinam que a Exaptação vai muito além de permitir a construção de soluções que derivem de seu produto original, ao permitir evoluções tecnológicas onde o uso de um componente em um contexto diferente pode provocar mudanças em sua função permitindo novas gamas de aplicações alternativas.

Para Ries (2012) a mudança estruturada ou pivô, por ele chamado de zoom-in, destaca que algo antes considerado isolado no todo de um produto, pode tornar-se uma solução completa de um novo problema. O mesmo autor destaca que inovações podem sim ser construídas a partir de ideias absolutamente originais, mas também nascer da identificação de novas aplicações para coisas já existentes, liberando novas oportunidades de negócios para valores que antes estavam ocultos.

Kauffman (2016) destaca um padrão evolutivo na recombinação dos produtos existentes, onde essas novas soluções resultarão em outras combinações futuras. Neste contexto confirma-se a importância de estender as conexões além da própria área de conhecimento e ou de trabalho,

o que pode ser obtido com o estímulo à participação dos indivíduos em novos ambientes relacionais.

Kauffman (2019) em artigo voltado para o possível adjacente acaba por caminhar em direção à utilização evolucionária, de uma nova função, a chamada exaptação com o seguinte exemplo: um morador de Tóquio na busca de gerar mais espaço em seu minúsculo apartamento, utiliza o lançamento do iPhone, à época, para gravar todos os seus inúmeros livros ali existentes, para revendê-los e assim aumentar a sua área disponível. Em momento seguinte o autor destaca que isso permitiu ao mesmo cidadão identificar que os inúmeros imóveis lotados da cidade representavam a oportunidade de um grande novo negócio evolucionário, só visível às pessoas cujos interesses se estenderam além de seu ambiente e problemas.

Glăveanu (2017) ensina que múltiplas perspectivas são possíveis frente a uma mesma realidade, portanto um dos possíveis caminhos para criar o novo seria explorar esses diferentes olhares sobre algo específico, exercitando a criatividade a partir do reposicionamento proporcionado por essas visões alternativas, e o mais importante é que, ao desenvolver o processo, constatar que elas são realizáveis.

Destaca-se nesta proposição o tratamento catalisador oferecido pela difusão do conhecimento via redes sociais que transcendam o ambiente de atuação diário, permitindo a transformação delas em redes de inovação, ao contribuir com seus diferentes olhares e perspectivas proporcionadas pela diversidade de soluções que elas carregam em seus domínios. Destaca-se aqui a possibilidade de tornar essa provocação um exercício permanente ao longo da formação acadêmica.

- ***Fator Erro***

A fonte Erro é definida como aquela que é capaz de provocar o ser humano a buscar e encontrar novas possibilidades para coisas que não deram certo, e apresenta, entre outras, as proposições da Tabela 14.

Tabela 14. Proposições do fator Erro

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
A história de uma inovação, na maioria das vezes, oculta uma série de erros que tiveram que ser enfrentados	90,1	92,4	81,1	80,0	92,6	94,6
Acertar mantém as pessoas no mesmo lugar, porém o erro as leva a explorar novas possibilidades e ideias	84,5	84,8	89,6	88,0	87,0	80,4
Quando se falha em uma inovação, é necessário se desafiar para buscar novos caminhos que permitam encontrar a verdade	96,5	95,7	99,1	97,0	98,1	98,9
Ideias inovadoras tem maior probabilidade de surgir em ambientes onde a ocorrência de erros é grande	76,1	71,7	77,4	83,0	75,9	84,8
Enganos são inevitáveis na construção das boas ideias	87,3	87,0	89,6	80,0	91,7	93,5

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A proposição destacada na Tabela 14, apresenta as quatro menores contribuições para a totalidade deste fator, dentro da faixa de grau concordância moderada, aquelas de 70 a +79,9, e nesta perspectiva Gomes et al. (2016) afirmam que a forma como as famílias lidam no cotidiano com os erros dos filhos afeta negativamente a criatividade futura deles.

Corazza (2016) resgata pessoas que se desafiaram para manter a motivação, determinação e resistência a frustração, como Thomas Edison e Van Gogh, onde o primeiro teria dito não se permitir desanimar frente a inúmeras falhas, e o segundo que abriu mão de pinturas já realizadas, na busca da excelência, apesar dos problemas que isso lhe pudesse causar. Para Alencar et al. (2016) indivíduos criativos por apresentarem características de autoconfiança, iniciativa e persistência, assumem correr riscos e persistir em direção aos objetivos previamente fixados.

Sinek (2018) destaca que o medo por motivo real ou imaginação de que algo esteja sob risco é suficiente para ignorar a finalidade principal de uma tarefa ou busca, e recomenda desafiar o *status quo*, ao se habilitar a responder por que faz algo, potencializando assim o objetivo preponderante. Bignetti (2018) defende que resultados positivos obtidos por outras pessoas na exploração do novo, refletem positivamente e, portanto, criam oportunidades como exemplos a serem utilizados para aumentar o grau de exposição dos indivíduos ao risco. Para Wagner (2012) entre as ferramentas essenciais do ensino e aprendizagem está a aceitação de

tentativa e erro, em lugar de se buscar evitar o erro na identificação das ideias inovadoras. Kotler et al. (2017) recomenda que organizações se tornem autênticas, admitindo não serem perfeitas ao reconhecerem as próprias falhas.

Ries (2012) ensina ser possível se tornar resiliente frente aos erros, pois ao tomar o caminho errado, deve promover uma mudança estruturada, por ele chamada de pivô, que lhe permitirá ter as ferramentas e a agilidade necessárias para identificar novas alternativas viáveis, e assim enfrentar fracassos com aprendizagem, sem culpas, e ou recriminações.

Essa assertiva destaca a necessidade de a instituição trabalhar permanentemente o desafio de transformar os erros em alicerces de aprendizagem para acertos posteriores.

- ***Fator Intuição Lenta***

A Intuição Lenta enfatiza que fatos ocorridos em diferentes momentos, contribuem de forma decisiva na transformação de um palpite em algo poderoso, e tem como algumas de suas proposições aquelas indicadas na Tabela 15.

Tabela 15. Proposições do fator Intuição Lenta

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
A maioria das grandes ideias se apresenta incompleta em sua fase inicial de criação	82,4	85,9	91,5	93,0	88,9	91,3
Fatos ocorridos e anotados, para serem lembrados ao longo da vida, ajudam a completar ideias inacabadas	89,4	90,2	88,7	92,0	88,0	91,3
Ideias que se completam, se apresentam na forma de instinto (faro), em momentos diferentes, na mente das pessoas	80,3	82,6	80,2	88,0	88,0	89,1
Informações decisivas capazes de transformar um palpite em algo poderoso surgem em diferentes espaços de tempo	83,8	95,7	85,8	92,0	88,9	92,4
Pedaços de ideias que florescem ao longo do tempo, quando conectadas podem gerar inovações potentes	93,7	89,1	99,1	94,0	94,4	98,9

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A proposição destacada como a de menor contribuição para o padrão Intuição Lenta demonstra na realidade um alinhamento potente dos pesquisados, pois mesmo sendo aquela com participação inferior no total do fator, seu grau de concordância se mostra o segundo em

crescimento sobretudo nos últimos semestres, ultrapassando em 8,8 pontos àquele apresentado em sua origem.

Indivíduos criativos são capazes de redefinir os problemas, e ou soluções que outras pessoas já apresentaram, ou que ele mesmo já tenha identificado anteriormente de formas totalmente diferentes, para Predebon (2013) as pessoas são naturalmente criativas, basta redescobrirem coisas que tenham deixado adormecidas ao longo do tempo. Ries (2012) afirma que alguns empreendedores conquistam o sucesso porque, estavam no lugar certo, na hora certa, porém ressalta que muitos outros estiveram ali, naquele lugar e hora, e não identificaram aquelas oportunidades.

Gomes et al. (2016) ensinam não ser possível trabalhar com profundidade a criatividade sem considerar os múltiplos fatores contextuais, enfatizando que Mozart, bastante criativo e à frente de seu tempo, morreu jovem e na miséria, sem que seu trabalho houvesse sido reconhecido à época.

Burt (2019) relata que Steve Jobs referia-se a um esforço significativo para transformar uma boa ideia em solução efetiva de um problema, pois conforme se avançava no processo, a ideia inicial mudava, crescia e avançava em suas sutilezas proporcionando novos aprendizados, e em consequência, novas possibilidades.

Para Glăveanu (2017) o indivíduo torna-se de repente ciente de uma nova oportunidade, e se volta para explorar essa possibilidade, que lhe trouxe surpresa e receptividade com o novo, que se sustenta entre o que está acontecendo, portanto se faz presente, e o que poderá surgir, ou seja ainda não está em cena.

Enfatiza-se novamente o necessário esforço docente no sentido de proporcionar estímulos e mais estímulos à prática da experimentação, pelos positivos desdobramentos que ela pode proporcionar ao longo do tempo para a criatividade individual.

- ***Fator Serendipidade***

E finalmente o sétimo padrão de Johnson (2011) chamado de Serendipidade descreve a capacidade de descobertas inesperadas de algo que não estava sendo procurado, e ganha forma, com algumas das proposições lançadas na Tabela 16.

Tabela 16. Proposições do fator Serendipidade

Proposições	GCp por Semestre dos Cursos					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
O caminho mais curto para a inovação por acaso, é estabelecer conexões com outras pessoas ou empresas	75,4	83,7	84,0	86,0	77,8	89,1
Leitura de livros, revistas, jornais, periódicos e artigos conectam, por acaso, as pessoas com novas ideias	92,3	98,9	92,5	90,0	88,0	92,4
Navegar ou surfar na internet cria oportunidades de identificar ideias inesperadas	93,7	93,5	91,5	90,0	89,8	95,7
A existência de um banco de ideias aberto, permite às pessoas proporem diferentes soluções	91,5	95,7	95,3	98,0	96,3	94,6
O segredo da criatividade nas empresas é ter redes de informações que permitam que as ideias surjam, persistam, se espalhem, ou se reagrupem para gerar boas inovações	91,5	88,0	93,4	86,0	88,9	91,3

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Hartley (2017) destaca Porter na Harvard Business Review de 2015, onde escreveu que a evolução tecnológica dos produtos está redesenhando empresas e seus concorrentes, e exigindo novos modelos de colaboração entre funções de engenharia e de computação e aquelas das áreas sociais e de humanidades.

Na perspectiva de Burt (2019) conexões diversificadas têm maiores possibilidades de construir novas soluções que integrem funções que antes estavam separadas, ele também estabelece que embora existam diferentes conceitos para distinguir as redes mais vantajosas, uma posição é unânime ao afirmar que a de maior desvantagem é a rede fechada.

Wagner (2012) afirma que o estímulo à criatividade ganha robustez quanto se trabalha: a colaboração em lugar de conquistas individuais; o aprendizado multidisciplinar; o aceitar erros, em lugar de evitá-los; criar em lugar de consumir; e finalmente a motivação intrínseca, aquela que é inerente a cada um dos indivíduos.

A proximidade com o consumidor, ao mesmo tempo que permite identificar que determinado problema que está se tentando solucionar para ele, não é relevante, também contribui para prospectar novos problemas que podem exigir soluções (Ries, 2012).

Buss et al. (2019) ensinam que é através do convívio social com diferentes conhecimentos e especialidades, que se permite aliar o conhecimento prévio já existente na organização com o conhecimento externo proporcionado pelo mercado, clientes, eventos,

internet e ambientes acadêmicos. Nesta perspectiva, Kotler et al. (2017) enfatizam que as mídias sociais permitem às empresas inovarem através da colaboração.

O que se depreende desta pesquisa é que os graduandos necessitam ter claro dois elementos fundamentais nesse cenário mundial desafiador, de um lado ter a consciência e a clareza das diferentes fontes de boas ideias, e de outro serem estimulados a um tratamento fértil das diferentes possibilidades de criatividade que essas fontes carregam em seu caráter transdisciplinar.

Corroboram assim a academia e os respondentes com as análises propostas por Johnson (2011) sobre cada uma das diferentes fontes de boas ideias, com as quais, ele não só afirma, como demonstra existir uma recorrência nos fatos que caminham par e passo com os argumentos utilizados, ao destacar que pessoas são melhor sucedidas ao conectar ideias, do que ao protegê-las. O mesmo autor destaca que estudos sobre as inovações consolidadas nos últimos dois séculos demonstram que a maioria delas aconteceu em ambientes não comerciais (Mazzola et al., 2016) e descentralizados, embora elas não propiciem lucros significativos, alavancam poderosamente o surgimento de novas ideias, entendimento este que se confirmou na opinião dos respondentes da instituição de ensino pesquisada onde:

- 48% dos 320 respondentes entendem que os ambientes abertos (ou acadêmicos) que interagem em redes colaborativas sem objetivos comerciais apresentam maior potência para o desenvolvimento de inovações; e
- Em seguida aparece com 38% do total, aquelas que teriam origem nos esforços de diferentes empresas explorando em conjunto ou isoladamente soluções inovadoras com objetivos comerciais.

Pode-se inferir que a combinação dessas duas amostragens corrobora a afirmação de Johnson (2011) onde o padrão da era moderna é aquele onde a existência de plataformas abertas servem de nascedouro para as organizações comerciais trabalharem essas ideias, em direção ao aprimoramento.

Conclusões

Quando se analisa as proposições envolvidas no estudo, constata-se que do primeiro ao último semestre da graduação, aquelas classificadas com grau de concordância muito forte

cresceram de 46% para 69% do total das 35 pesquisadas. Restando ao final do curso oito com concordância substancial, duas com moderada, e uma com baixa. Todas as assertivas identificadas com menor contribuição à performance de cada um dos fatores são passíveis de melhorias através de ações didáticas de ordem prática, conforme se explorou ao analisar cada um desses casos especificamente. Como consequência da positiva evolução das proposições, quatro dos sete fatores que no início do estudo se apresentavam com grau substancial, atingiram concordância muito forte ao final do curso, são eles: Exaptação, Erro, Intuição Lenta e Serendipidade e três: Plataformas, Possível Adjacente e Redes Liquidadas, embora mantidos em grau substancial, performaram graus superiores àqueles inicialmente alcançados. Confirma-se então que os ambientes e ferramentas, padrões fundamentais, de ideias inovadoras na perspectiva de Johnson (2011), estão identificados e integram de forma crescente, a formação acadêmica dos tecnólogos de uma instituição pública de ensino superior do interior do Estado de São Paulo.

Referências

Alencar, E.S.; Braga, N.P.; Marinho, C.D. 2016. Como desenvolver o potencial criador. 12ed. Editora Vozes, Petrópolis, RJ, Brasil.

Anderson, C. 2008. The long tail: why the future of business is selling less of more. Hyperion, Nova York, NY, USA.

Baker, J.P. 2000. The incubator and the medical discovery of the premature infant. Journal of Perinatology 20(5): 321-328.

Balasubramanian, N. 2018. Innovative operation strategies in VUCA world. Journal of Business and Management. In: 2nd International Conference on 'Innovative Business Practices and Sustainability in VUCA World' Organized by GNVS Institute of Management, Abr. 2018, Mumbai, Maharashtra, Índia. Anais... p. 107-116.

Ball, P. 2000. Life's matrix: a biography of water. Farrar, Straus and Giroux, Nova York, NY, USA.

Barman A.; Potsangbam, C. 2017. Shifts of strategic paradigms in the VUCA world: does “outside the box thinking” a meaningful cliché for the business world? In: Managing Change and Creativity and Innovation in a Dynamic Environment, Abr. 2017, Sonarpur, Calcutá, Índia. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/315912311>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

- Battelle, J. 2006. The search: how Google and its rivals rewrote the rules of business and transformed our culture. Portfolio, Nova York, NY, USA.
- Bernstein, L.E. 2014. The perceived importance of VUCA: driven skills for 21st century leader success and the extent of integration of those skills into leadership development programs. Dissertação de Doutorado em Educação. Drake University, Des Moines, IA, USA.
- Bhidé, A. 2008. The venturousome economy: how innovation sustains prosperity in a more connected world. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- Bignetti, B. 2018. Análise da influência da criatividade e da paixão empreendedora sobre a intenção empreendedora de estudantes universitários. Dissertação de Mestrado em Administração. Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Branchi, T.M.; Carrasco, C.S. 2019. A influência do mundo VUCA na contabilidade e nos modelos de negócios no Brasil. Brazilian Journal of Development 5(1): 309-322.
- Braudel, F. 1992. The wheels of commerce. University of California Press, 2. Berkeley, CA, USA.
- Burt, R.S. 2019. Network disadvantaged entrepreneurs: density, hierarchy, and success in China and the west. Entrepreneurship Theory and Practice 43(1): 19-50.
- _____. 2003. Social origins of good ideas. University of Chicago, Chicago, IL, USA. Disponível: <<http://www.uchicago.edu/fac/ronald.burt/research/SOGI.pdf>>.
- Buss, C.E.; Schreiber, D.; Machado, R.E.; Theis, V. 2019. Análise da capacidade absorptiva no processo criativo. Perspectivas em Gestão & Conhecimento 9(3): 35-46.
- Buss, D.M.; Haselton, M.G.; Shackelford, T.K.; Bleske, A.L.; Wakefield, J.C. 1998. Adaptations, exaptations, and spandrels. American Psychologist 53(5): 533-548.
- Castro, P.R.; Amaral, J.V.; Guerreiro, R. 2019. Aderência ao programa de integridade da lei anticorrupção brasileira e implantação de controles internos. Revista Contabilidade & Finanças 30(80): 186-201.
- Corazza, G.E. 2016. Potential originality and effectiveness: the dynamic definition of creativity. Creativity Research Journal, 28(3): 258–267. Disponível em: <<https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10400419.2016.1195627>>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- Cowan, B.W. 2005. The social life of coffee: the emergence of the British coffeehouse. Yale University Press, New Haven, CT, USA.

- Damásio, A.R. 2005. Descartes' error: emotion, reason, and the human brain. Penguin Books, Londres, Inglaterra.
- Darwin, C.; Darwin, F. Sir. 2000. The autobiography of Charles Darwin. Prometheus Books, Amherst, NY, USA.
- Davis, J. 1976. Levantamento de dados em sociologia. Zahar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Dunbar, K. 2001. What scientific thinking reveals about the nature of cognition. In: Crowley, K.; Schunn, C.D.; Okada, T. (orgs.). Designing for science: implications from everyday, classroom, and professional settings. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, USA.
- Edwards, J.R. 1989. A history of financial accounting. Routledge, Londres, Inglaterra.
- Eisenstein, E.L. 1980. The printing press as an agente of change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Engelman, R.; Gonçalves, M.A. 2016. Emoções, criatividade e inovação: reflexões sobre esta relação. Revista Gestão e Desenvolvimento 13(2): 37-49.
- Ferreira, M.; Reisz, N.; Schueller, W.; Servedio, V.D.P; Thuerner, S.; Loreto, V. 2020. Quantifying exaptation in scientific evolution. Cornell University. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2002.08144?gathStatIcon=true>>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- Fischer, C.S.1995. The subcultural theory of urbanismo: a twentieth-year assessment. American Journal of Sociology 101(3): 543-577.
- Gardner, H. 1993. Creating minds: an anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi. Basic Books, Nova York, NY, USA.
- Gladwell, M. 2007. Blink: the power of thinking without thinking. Back Bay Books, Nova York, NY, USA.
- Glăveanu, V.P. 2017. Creativity and wonder. The Journal of Creative Behavior 53(2). Disponível em: <<https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1002/jocb.225>>. Acesso em: 23 jul. 2020.
- Gleick, J. 1987. Chaos: making a new science. Penguin Books, Nova York, NY, USA.
- Gomes, J.F.S; Rodrigues, A.F.; Veloso A. 2016. Regresso às origens: a importância do indivíduo na criatividade nas organizações. RAC 20(5): 568-589. Disponível em: <<https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/515>>. Acesso em: 21 jul. 2020.

Gould, S.J.; Vrba, E.S. 1982. Exaptation: a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8(1): 4-15.

Guier, W.H.; Weiffenbach, G.C. 1998. Genesis of satellite navigation. *Johns Hopkins APL Technical Digest* 19(1): 178-181.

Guilera Agüera, L. 2011. *Anatomia de la creatividad*. Fundit. Sabadell, Barcelona, Espanha.

Hartley, S. 2017. *The fuzzy and the techie: why the liberal arts will rule the digital world*. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, MA, USA.

Hippel, E. von. 2005. *Democratizing innovation*. MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Johansen, B. 2007. *Get there early: sensing the future to compete in the present*. Berrett-Koehler Publishers, Inc., San Francisco, CA, USA.

Johnson, S. 2011. *De onde vêm as boas ideias: uma história natural da inovação*. Zahar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Jones, C.G.; Lawton, J.H.; Shachak, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69(3): 373-386.

Kauffman, S. 2019. Innovation and the evolution of the economic web. *Entropy* 21(9): 864. Disponível em:

<<https://doaj.org/article/a8f3274f1c084ef48108cf0c9d30f4e6?frbrVersion=2>>. Acesso em: 21 jul. 2020.

_____. 2016. *Humanity in a creative universe*. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra.

_____. 2000. *Investigations*. Oxford University Press, Oxford, NY, USA.

Kotler, P.; Kartajaya, H.; Setiawan, I. 2017. *Marketing 4.0*. Sextante, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Kuhn, T.S. 1970. *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.

Langton, C.G. 1992. Life at the edge of chaos. *Artificial Life* 2(10): 41-91.

Lanier, J. 2010. *You are not a gadget: a manifesto*. Thorndike Press, Waterville, ME, USA.

_____. 2006. *Digital maoism: the hazards of the new online collectivism*. The Edge, 183.

Lehrer, J. 2010. *How we decide*. Mariner Books, Boston, MA, USA.

- Marconi, M.A.; Lakatos, E. 2003. Fundamentos da metodologia científica. 5ed. Atlas, São Paulo, SP, Brasil.
- Mazzola, B.G.; Nishimura, A.T.; Germano, E.C.; Silveira Junior, L.A.B. 2016. Fatores motivadores de empresas que estabelecem cooperação com institutos de ciência e tecnologia. *Future Studies Research Journal* 8(1): 113-140.
- Miller, S.L. 1953. A production of amino acids under possible primitive Earth conditions. *Science* 117(3046): 528-529.
- Moretti, F. 2005. *Graphs, maps, trees: abstract models for a literary history*. Verso Books, Nova York, NY, USA.
- _____. 1987. *The way of the world: the bildungsroman in european culture*. Verso Books, Londres, Inglaterra.
- Muzzio, H. 2017. Indivíduo, liderança e cultura: evidências de uma gestão da criatividade. *Rev. adm. contemp.* (21)1: 107-124. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552017000100107&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jul. 2020.
- Muzzio, H.; Paiva Junior, F.G. 2015. A pertinência de adequação da gestão criativa à identidade do indivíduo criativo. *CONTEXTUS Revista Contemporânea de Economia e Gestão* 13(3): 139-155.
- Nijstad, B.A., Stroebe, W.; Lodewijkx, H.F.M. 2006. The illusion of group productivity: a reduction of failures explanation. *European Journal of Social Psychology* 36(1): 31-48.
- Ogburn, W.F.; Thomas, D. 1922. Are inventions inevitable? A note on social evolution. *Political Science Quarterly* 37(1): 83-98.
- Ogle, R. 2007. *Smart world: breakthrough creativity and the new science of ideas*. Harvard Business School Press, Boston, MA, USA.
- Paine, R.T. 1995. A conversation on refining the concept of keystone species. *Conservation Biology* 9(4): 962-964.
- Potsangbam, C. 2017. Adaptive performance in VUCA era: where is research going? *International Journal of Management* 8(6): 99-108.
- Predebon, J. 2013. *Criatividade: abrindo o lado inovador da mente*. 8ed. Editora Pearson, São Paulo, SP, Brasil.
- Prester, T. 2010. Better by design: how empathy can lead to more successful technologies and services for the poor. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 5(1): 79-93.

Rheingold, H. 2007. Smart mobs: the next social revolution. Basic Books, Cambridge, MA, USA.

Ries, E. 2012. A startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. Lua de Papel, São Paulo, SP, Brasil.

Sanches, C.; Meireles, M.; De Sordi, J.O. 2011. Análise qualitativa por meio da lógica paraconsistente: método de interpretação e síntese de informação obtida por escalas Likert. In: III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2011, João Pessoa, PB, Brasil. Anais... p. 20-22.

Sawyer, R.K. 2012. Explaining creativity: the science of human innovation. Oxford University Press, Nova York, NY, USA.

Schopf, J.W. 2002. Life's origin: the beginnings of biological evolution. University of California Press, Berkeley, CA, USA.

Schulz, K. 2010. Being wrong: adventures in the margin of error. Harper Collins, Nova York, NY, USA.

Sérgio, M.C.; Gonçalves, A.L. 2017. Inovação aberta: o potencial das redes sociais colaborativas na gestão de ideias. Informação & Sociedade: Estudos (27)3: 87-96.

Shaffer, L.S.; Zalewski, J.M. 2011. Career advising in a VUCA environment. The Journal of the National Academic Advising Association 31(1): 13-20.

Shirky, C. 2008. Here comes everybody: the power of organizing without organizations. Penguin Press, Nova York, NY, USA.

Simonton, D.K. 2004. Creativity in science: chance, logic, genius, and zeitgeist. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Sinek, S. 2018. Comece pelo porquê. Sextante, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sunstein, C.R. 2009. Going to extremes: how like minds unite and divide. Oxford University Press, Oxford, UK.

Surowiecki, J. 2005. The wisdom of crowds. Anchor Books, Nova York, NY, USA.

Thaler, R.H.; Sunstein, C.R. 2009. Nudge: improving decisions about health, wealth and happiness. Penguin Books, Nova York, NY, USA.

Thatcher, R.W.; North, D.M.; Biver, C.J. 2008. Intelligence and EEG phase reset: a two compartmental model of phase shift and lock. NeuroImage 42(4): 1639-1653.

Valenstein, E.S. 2005. The war of the soups and the sparks: the Discovery of neurotransmitters and the dispute over how nerves communicate. Columbia University Press, Nova York, NY, USA.

Wagner, T. 2012. Calling all inovators. ERIC – Educational Leadership (69)7: 66-69.

Wagner, U.; Gais, S.; Haider, H.; Verleger, R.; Born, J. 2004. Sleep inspires insight. Nature 427(6972): 352-355.

Zimmer, C. 2009. Evolutionary roots. On the origin of life on Earth. Science 323(5911):198-199.

Apêndice

Como instrumento de coleta de dados, na pesquisa de campo, utilizou-se questionário do aplicativo Google Docs, aplicada via web, com escala intervalar, servindo-se de proposições em lugar de questões. Para cada um dos sete fatores foram estabelecidas cinco proposições que foram ordenadas separadamente para desestimular a heurística habitual, para as quais cada aluno indicou o grau de concordância.

Está reproduzido a seguir o questionário, conforme aplicado:

Os tecnólogos e as fontes de ideias inovadoras que integram a sua graduação

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, Wilson Chagas Gouveia, aluno do curso de MBA em Marketing - MKT 191 (USP/ESALQ), sob a orientação de Marcelo Bongagna, estamos convidando-o (a) a participar do estudo: Os tecnólogos e as fontes de ideias inovadoras que integram a sua graduação.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar se os ambientes e ferramentas de ideias inovadoras hoje disponibilizados na perspectiva de Johnson (2011), estão identificados e integram de forma crescente, semestre a semestre, a formação acadêmica dos tecnólogos. Isso significa que sua participação nesta pesquisa se dará por meio de um questionário on-line. Os riscos em participar desta pesquisa são mínimos, podendo haver eventual desconforto ou constrangimento diante de alguma pergunta. Para diminuir essa possibilidade de risco de desconforto ou constrangimento, orientamos que você responda apenas as questões que se sinta

confortável, podendo, inclusive, deixar de responder a uma pergunta ou desistir de sua participação, sem qualquer prejuízo ou consequência.

Os benefícios desta pesquisa consistem em mapear os indicadores das lacunas e suas intensidades, a serem trabalhadas ao longo de cada um dos cursos, que assegurem, o equilíbrio entre estar preparado para viver nesse cenário VUCA, e ao mesmo tempo ser capaz de criar esse novo mundo, agora, exigido nas relações.

Lembramos que é um direito seu desistir da participação na pesquisa em qualquer momento e por qualquer razão, sem qualquer prejuízo. Esclarecemos e garantimos que a sua identificação será mantida em sigilo e os resultados obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos científicos expostos acima, incluída sua publicação na literatura especializada.

Em caso de dúvida ou para entender melhor a pesquisa, você poderá entrar em contato, em qualquer momento que julgar necessário, com os pesquisadores. Os contatos são os seguintes: wilson.gouveia@fatec.sp.gov.br e bongagna@gmail.com.

Ao assinalar a opção “aceito participar”, a seguir, você atesta sua anuência com esta pesquisa, declarando que compreendeu seus objetivos, a forma como ela será realizada e os benefícios envolvidos, conforme descrição aqui efetuada.

Endereço de e-mail*

Li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Questionário on-line:

☐ SIM (Aceito participar da pesquisa)

☐ NÃO (Não aceito participar da pesquisa)

1.Qual é o seu Curso?

☐ MAP ☐ BIGDATA

2.Qual o período em que estuda?

☐ Manhã ☐ Tarde ☐ Noite

3.Qual o seu termo?

☐ 1o. ☐ 2o. ☐ 3o. ☐ 4o. ☐ 5o. ☐ 6o.

As proposições (afirmações) a seguir representam situações e ou ambientes que envolvem o mundo das boas ideias para a inovação, portanto o que pedimos é que você marque para cada uma delas a alternativa que melhor reflita sua “real” convicção nesse momento, pois aqui não existe certo ou errado, mas sim qual a sua verdadeira opinião sobre cada uma delas, considerando a capacidade que elas tenham de contribuir ou não para a criatividade e a inovação. As suas opções possíveis de resposta são: Discordo Totalmente; Discordo; Indiferente (não sei ou não quero responder); Concordo; e Concordo Totalmente.

4. É possível encontrar novas respostas para dúvidas da área em que estiver atuando, observando soluções adotadas para os problemas de outras áreas.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

5. Novas combinações de elevado número de neurônios, ao trocarem as informações mentais entre si, criam ambientes férteis para ideias inovadoras.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

6. A maioria das grandes ideias se apresenta incompleta em sua fase inicial de criação.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

7. O caminho mais curto para a inovação por acaso, é estabelecer conexões com outras pessoas ou empresas.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

8. A história de uma inovação, na maioria das vezes, oculta uma série de erros que tiveram que ser enfrentados.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

9. É possível adotar tecnologias utilizadas em campos totalmente diferentes para resolver, de forma criativa, um problema de outra natureza.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

10. Ecossistemas que possuam diferentes pessoas, conhecimentos e necessidades, é ambiente fértil para novas ideias.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

11. Boas ideias são construídas a partir de um grupo de coisas que já existem.

☐ Discordo Totalmente ☐ Discordo ☐ Indiferente ☐ Concordo ☐ Concordo Totalmente

12.A rede formada por mentes conectadas entre si não é inteligente, porém os indivíduos, por estarem conectados a ela, ficam mais inteligentes.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

13.Fatos ocorridos e anotados para serem lembrados ao longo da vida, ajudam a completar ideias inacabadas.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

14.Leitura de livros, revistas, jornais, periódicos e artigos conectam, por acaso, as pessoas com novas ideias.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

15.Acertar mantem as pessoas no mesmo lugar, porém o erro as leva a explorar novas possibilidades e ideias.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

16.Algo desenvolvido para um uso específico, pode ser aplicado para outra função ou ideia diferente.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

17.Os setores de pesquisas existentes dentro de uma faculdade, estimulam suas equipes a pensarem de maneira mais ampla e criativa.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

18.Quanto maior a variedade de peças existentes, maior é a possibilidade de recombina-las para uma inovação.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

19.Mentes conectadas com redes externas ao seu ambiente do dia-a-dia, criam fluxos de informações e de inspirações para o desenvolvimento de grandes ideias.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

20.Ideias que se completam, se apresentam na forma de instinto (faro), em momentos diferentes, na mente das pessoas.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

21.Navegar ou surfar na internet cria oportunidades de identificar ideias inesperadas.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

22.Quando se falha em uma inovação, é necessário se desafiar para buscar novos caminhos que permitam encontrar a verdade.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

23.Inovações decisivas são geradas a partir de conhecimentos construídos na solução de outros problemas.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

24.Laboratórios de pesquisas levam as pessoas a se sentirem mais livres para responderem suas perguntas, buscando novos caminhos para a inovação.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

25.Ambientes que motivam a exploração daquilo que existe no seu interior, contribuem com diferentes combinações de ideias inovadoras.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

26.A capacidade criativa das pessoas vem do encontro e da recombinação das diferentes disciplinas de conhecimento.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

27.Informações decisivas, capazes de transformar um palpite em algo poderoso, surgem em diferentes espaços de tempo.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

28.A existência de um banco de ideias aberto, permite às pessoas proporem diferentes soluções.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

29.Ideias inovadoras tem maior probabilidade de surgir em ambientes onde a ocorrência de erros é grande.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

30.Tecnologias maduras de um campo de conhecimento podem ser usadas na solução de um problema de outra área.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

31.Boas ideias encontram espaço para florescer quando se tem um número significativo de cérebros no ambiente, mesmo que os recursos financeiros sejam limitados.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

32.À medida que se usa ou se experimenta mais o que já existe, aumentam-se as oportunidades de inovação.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

33.Ambientes de trabalho abertos e colaborativos criam efeitos positivamente transformadores sobre a qualidade das ideias geradas.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

34.Pedaços de ideias que florescem ao longo do tempo, quando conectadas podem gerar inovações potentes.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

35.O segredo da criatividade nas empresas é ter redes de informações que permitam que as ideias surjam, persistam, se espalhem, ou se reagrupem para gerar boas inovações.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

36.Enganos são inevitáveis na construção das boas ideias.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

37.Pessoas mais criativas possuem redes sociais que se estendem além de sua própria área de conhecimento e de trabalho.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

38.Quando se permite construir coisas novas sem ter que pedir autorização, a inovação floresce com mais vigor.

() Discordo Totalmente () Discordo () Indiferente () Concordo () Concordo Totalmente

39.Para concluir, escolha qual das alternativas você considera a de maior força para o desenvolvimento de inovações?

().empreendedor ou empresa individual com objetivos comerciais

().cientista amador individual que interage com outras pessoas sem objetivos comerciais

().diferentes empresas explorando em conjunto ou isoladamente soluções inovadoras com objetivos comerciais

().ambientes abertos (ou acadêmicos) que interagem em redes colaborativas sem objetivos comerciais