

Patentes: um Estudo Prático de sua Aplicação no Desenvolvimento de Utilitários para Ambientes Criativos de Baixo Custo

VERIDIANA FERREIRA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
veridiana.ferreira@hotmail.com

CELSO ARRUDA VANDERLEI

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
veridiana.ferreira@hotmail.com

LUC QUONIAM

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
quoniam@univ-tln.fr

Nossos agradecimentos vão pra todos os alunos, principalmente àqueles envolvidos nesse projeto, que acreditam no poder da criatividade como forma de mudar o mundo e, com isso, a realidade em que vivem.

Patentes: um Estudo Prático de sua Aplicação no Desenvolvimento de Utilitários para Ambientes Criativos de Baixo Custo

Resumo

Este artigo apresenta um estudo sobre o uso de consultas sistemáticas às bases de dados de patentes como recurso educacional de estímulo a criatividade no ensino da administração de empresas. Utilizando-se o método de Design Science, foi desenvolvida uma sala criativa em uma escola de ensino técnico de administração. Com base nos conhecimentos extraídos de consultas a bases de dados de patentes, foi possível construir diversos artefatos de apoio às atividades de estudo da administração. Com o desenvolvimento dos artefatos, os alunos tiveram a oportunidade de praticar a criatividade na solução de problemas propostos de forma sistemática, usando a pesquisa como ponto de partida para o desenvolvimento da criatividade na construção destes artefatos. A contribuição deste estudo é a demonstração da possibilidade do uso do conhecimento de patentes na prática do ensino da criatividade em administração.

Palavras-Chaves: educação, patentes, Design Science Research

Abstract

This paper presents a study on the use of systematic consultations with patent databases as an educational resource to stimulate creativity in the teaching of business administration. Using the method of Design Science, it was developed a creative room in a technical school of management. Based on the extracted knowledge of consultations to patent databases, it was possible to build several artifacts to support the study activities in business management. With the development of the artifacts, the students had the opportunity to practice creativity in solving the proposed problems systematically, using research as a starting point for the development of creativity in the construction of these artifacts. The contribution of this study is to demonstrate the possibility of using patent knowledge in the practice of teaching creativity in management.

Key words: education, patents, Design Science Reserach

1.Introdução

Em diversos setores da economia a competitividade exige um ritmo constante de inovações por parte das empresas, e inovar depende de criatividade. Dessa forma, a demanda por profissionais competentes nos mais diversos âmbitos, sejam eles específicos ou criativos, torna-se cada vez mais constante. Embora essa seja uma constatação há mais de 50 anos (Cropley e Cropley, 2010), os sistemas educacionais ainda não conseguem desenvolver nos alunos, os futuros profissionais, o requisito criatividade (Bruno-Faria, Veiga, & Macêdo, 2008), já que as escolas não possuem as condições apropriadas para despertar em seus alunos o pensamento criativo (E. Alencar, Fleith, & Rodrigues, 1990).

A criatividade pode ser descrita como um potencial inerente ao homem (Ostrower, 1978) que “se manifesta através das atividades humanas e gera produtos na ocorrência de seu processo” (Sakamoto, 2000, p. 54). Também é definida como um constructo multidimensional que envolve características de personalidade, variáveis cognitivas, aspectos familiares, elementos sociais, culturais e educacionais (Nakano & Wechsler, 2006a). Com isso em vista, a priorização do desenvolvimento da criatividade no estudante é uma necessidade, seja na educação superior, profissionalizante ou do ensino médio e fundamental.

Vários são os estudos voltados para a compreensão do ambiente educacional e a criatividade (E. M. Alencar & Fleith, 2010; Castanho, Veiga, & Castanho, 2000; de Cássia Nakano, 2009; KAUFMAN, BEGHETTO, & POURJALALI, 2011; Nakano & Wechsler, 2006b). Assim, é possível notar que a importância tomada pelo estudo dos ambientes educacionais deve-se principalmente ao fato de que esses estudantes tornar-se-ão os profissionais atuantes no mercado que se encontra hoje, cada vez mais seletivo e exigente e, por isso, tem buscado por profissionais capazes de solucionar problemas de maneiras mais criativas.

Nosso objetivo neste artigo é apresentar um apoio ao desenvolvimento de ambientes educacionais profissionalizantes que estimulem a criatividade baseados no uso sistemático de informações contidas nas bases de dados de patentes. Procuramos demonstrar que em ambientes criativos é possível a utilização do recurso de pesquisa em bases de dados abertas de patentes como forma de impulsionar a criatividade no ensino profissionalizante em administração.

Para tanto, procurou-se responder à seguinte questão de pesquisa: “É possível utilizar o conhecimento contido nas bases de patentes para estimular a criatividade em ambientes de ensino profissionalizante?”. Devido à natureza exploratória deste questionamento, foi realizada uma pesquisa empírica de natureza qualitativa pelo método do *Design Science Research* (DSR).

Como principais resultados, verificamos neste caso específico, que a utilização de patentes é valorizada pelos estudantes como forma de conhecimento e impulsionador de criatividade. Por meio da pesquisa dos bancos de patentes disponíveis, os alunos e o professor conseguiram viabilizar, por meio de um protótipo inicial, o desenvolvimento de móveis escolares, projetores e cadeiras de rodas, todos de baixo custo.

O artigo está estruturado de forma a apresentar uma introdução aos conceitos de criatividade, ambientes criativos educacionais e patentes. Sequencialmente são apresentados o método, discussão de resultados e conclusões.

2. Revisão da Literatura

2.1 Introdução à Criatividade

Etimologicamente a palavra criatividade origina-se do latim *creare*, tomando por significância fazer, elaborar, criar e inventar. Ainda pode ser descrita como o estado do ser criativo (Michaelis, [s.d.]) porém, de fato, não existe entre os diversos estudiosos da criatividade um consenso em sua definição, para cada vertente estudada a criatividade ganha um aceção particular.

As pesquisas sobre criatividade foram impulsionadas com o discurso de Guilford à comunidade de pesquisadores americanos. Em seus estudos, o autor identificou um componente psicológico do intelecto, o pensamento divergente, e com ele, a necessidade de impulsioná-lo por meio de uma educação mais apropriada (Guilford, 1950). Inspirado pelos trabalhos de Guilford, Torrance (1976) define a criatividade como o processo de sensibilização de uma pessoa a um problema levando-o a buscar soluções por meio da formulação de hipóteses e por fim, comunicando os resultados encontrados.

Em administração, a questão da criatividade está diretamente relacionada ao conceito de inovação e, assim, foi definida por Amabile (1996) como a capacidade de se produzir ideias novas e úteis para as organizações. Podendo estar relacionada a criação de produtos ou serviços, identificação de novos mercados, novas formas de se produzir ou entregar resultados, ou ainda estabelecendo os meios para se adquirir os recursos necessários a produção e entrega de produtos e serviços (Amabile, 1996).

Para Csikszentmihalyi (1999), a criatividade é um fenômeno que transcende eventos psicológicos, tornando-se resultado da interação do indivíduo e ambiente. Sob o mesmo ponto de vista, descreve Stein (2014) que o estímulo a criatividade deve ir além do estímulo ao indivíduo, deve afetar também o seu ambiente social e as demais pessoas que dele compartilham. Ostrower (1978) defende que “A natureza criativa do homem se elabora no contexto cultural.” e considera os processos criativos do homem uma interligação entre o indivíduo e a cultura em que está inserido.

Seguindo a mesma linha de inserção no ambiente social, Kaufman, Beghetto e Pourjalali (2011), discutem os diferentes enfoques da criatividade nos países de cultura oriental e ocidental. Descrevem que, nas nações orientais, a criatividade relaciona-se ao resultado da coletividade, voltada a conquista de um bem maior, já nos países ocidentais ela é percebida como talento individual. Assim, ideias criativas no ocidente são descritas pela interligação de três fatores: representação de algo novo, com alta performance e relevante para um determinado contexto social (KAUFMAN et al., 2011).

Pelo senso comum, a criatividade ainda é entendida como uma dádiva de poucos, que possui como finalidade a criação de um novo produto por meio de uma ideia genial, entretanto, Alencar e Fleith (2003), defendem que a criatividade está muito além de inspiração e dom inato das pessoas. Descrevem as autoras que ela é reflexo de aprendizagem, preparação, visão de oportunidades e experiências diversificadas. Cropley e Cropley (2010) seguem a mesma linha de raciocínio ao afirmarem que, embora exista a crença que a criatividade é algo espontâneo e natural, tem-se na literatura sobre administração e engenharia, evidências de que a criatividade capaz de gerar resultados é sempre decorrente de um trabalho focado e sistemático. Baseados nisso, os autores demonstram por fatos históricos, a importância dos sistemas educacionais, especialmente nas universidades, se preocuparem com a formação de profissionais criativos, principalmente aqueles diretamente envolvidos com a criação de produtos e serviços. Na prática, não é o que está acontecendo. As instituições de ensino superior continuam focadas apenas no ensino de técnicas em detrimento do estímulo a criatividade (David, Nakano, Morais, & Primi, 2011), representando assim, uma contradição em relação as demandas por inovação apontadas pelas empresas.

Um dos obstáculos para o desenvolvimento de uma educação de nível superior mais criativa é a falta de consenso sobre como isso deve ser feito. Bruno-Faria, Veiga e Macêdo (2008), após analisarem 10 anos de produção científica, constataram que é necessário investigar mais profundamente a relação entre inovação e processo criativo do indivíduo. Se a comunidade científica ainda não tem um entendimento comum sobre como funcionam as competências criativas do indivíduo e dos grupos, é difícil precisar qual é o plano de ensino adequado para a capacitação dos estudantes neste aspecto.

Entretanto, algumas características da criatividade aplicada a inovação já foram amplamente demonstradas, uma delas é a questão do ambiente. Para ser criativa, uma pessoa precisa de um ambiente favorável, que ofereça suporte a criatividade. Alguns ambientes não são totalmente favoráveis, ainda assim oferecem menos obstáculos do que os ambientes definitivamente contrários a criatividade, que podem inclusive ser ameaçadores em relação àqueles que desafiam suas convenções (Sternberg, 2006). É neste aspecto que a tecnologia de modo geral, e a da informação de forma mais contundente, podem ser fortes aliadas, como facilitadoras da promoção de ambientes de ensino mais favoráveis a criatividade.

2.2 Ambiente Educacional Criativo e Tecnologia

Do ponto de vista do ensino da administração, o papel da criatividade está relacionado à geração de resultados para as empresas, e a criatividade do ambiente favorece a preparação dos profissionais em administração em diversas competências exigidas no meio corporativo, fortemente orientado a resultados (Driver, 2001).

Além disso, um ambiente de ensino criativo pode ajudar a desmistificar a percepção equivocada que ainda existe em alguns meios sobre a criatividade ser uma característica inata a alguns indivíduos (D. G. Cole, Sugioka, & Yamagata-Lynch, 1999). Isso ocorre estimulando os alunos a perceberem a criatividade como um processo que pode ser ensinado e aprendido.

Um ambiente educacional, para ser criativo deve prover condições para a análise, transferência e síntese de conhecimentos interdisciplinares (Loi & Dillon, 2006). Para isso, é importante que o ambiente seja adaptado para acomodar a colaboração e o trabalho integrado, o que demanda mudanças no ambiente e na atitude dos estudantes (Loi & Dillon, 2006).

Na literatura sobre educação encontramos algumas sugestões que visam propiciar este ambiente colaborativo. Kangas (2010), por exemplo, propõe um ambiente orientado a jogos (*playful learning environment* - PLE) baseado em três características importantes: estímulo da criatividade e da coautoria de conhecimento, aprendizado pela concepção de conteúdo, e o aprendizado por variadas formas de atividades e contatos físicos. Neste trabalho o conceito de aprendizagem está diretamente relacionado a criação de novos conhecimentos, em vez da repetição do que já se sabe, o que coloca as atividades criativas no centro do processo (Kangas, 2010).

Em pesquisa realizada por De Souza Fleith (2000), identificou-se que entre os professores, as principais características apontadas para a geração de um ambiente de ensino criativo são a atitude do professor, a estratégia de ensino e a condução das atividades. Assim como mencionado por Cole (1999), De Souza Fleith (2000) também identificou a importância da liberdade de escolha dos alunos, a valorização da criatividade e do estímulo a autoconfiança do estudante em ser criativo.

As tecnologias de redes de comunicação e mobilidade favorecem o desenvolvimento destes ambientes na medida em que facilitam o acesso e o compartilhamento de informações e experiências (Loi & Dillon, 2006). As facilidades de acesso a informação e a liberdade de escolha do que aprender proporcionadas atualmente pela internet, afetam o ambiente educacional diretamente na questão da criatividade, mudando o paradigma do controle da escola sobre o que os jovens devem aprender (Sefton-Green, 2011).

Um exemplo claro da influência da tecnologia na criatividade é apresentado por Tillander (2011) ao analisar como o iPhone estimulou um grande número de pessoas a criar aplicativos móveis, e como as pessoas se mostraram interessadas em adaptar a tecnologia para uso pessoal, uma prática que continua evoluindo. As tecnologias atuais estimulam as pessoas a se tornarem participantes ativos na criação de novos conhecimentos (Tillander, 2011), e os educadores não podem ignorar isso, pelo contrário, é importante que reconheçam a aprendam a usufruir deste novo contexto.

Na educação, a tecnologia e a criatividade têm um problema comum, o dilema de serem ensinadas como disciplinas independentes ou aplicadas de forma interdisciplinar. Mishra (2012) defende que a necessidade de se ensinar a criatividade como uma disciplina independente é um mito. Para mostrar que os benefícios do ensino da criatividade estão em associá-la as demais disciplinas, cita um exemplo de uso da tecnologia no ensino da matemática por meio de um aplicativo baseado no Kinect da Microsoft.

O mesmo pode ser percebido na discussão de Black e Browning (2011) sobre o uso da tecnologia no ensino de artes. Elas explicam que neste processo é preciso deixar claro que o foco é a criatividade, não o uso da tecnologia, apesar de que a tecnologia não deve ser usada apenas para apresentar o conteúdo, mas como um meio de criação e solução de problemas.

Driver (2001) defende que um ambiente educacional que estimule a criatividade é mais efetivo do que o ensino da criatividade como disciplina, por estar mais próximo da realidade profissional, ou seja, a criatividade deverá estar presente de forma intrínseca na realização de tarefas e solução de problemas da administração.

As limitações a criatividade também estão presentes nos ambientes de aprendizagem virtuais que têm ganhado muita atenção nos últimos anos entre os cursos de graduação e pós-graduação (Wilson et al., 2007). Um dos problemas destes ambientes é que geralmente não preveem a interação do estudante com o conteúdo. Wilson et al. (2007), observando esta situação, propuseram um ambiente virtual mais aberto, em que o compartilhamento de conteúdo é sistematicamente estimulado, promovendo a integração de elementos externos à plataforma de aprendizado, como por exemplo, sistemas de compartilhamento de listas de conteúdos.

No estudo apresentado neste artigo, as características discutidas na literatura sobre o ambiente criativo para o ensino da administração, assim como as questões do uso da tecnologia nestes ambientes, serviram de base para observarmos a influência da inserção do estudo das bases de dados de patentes neste contexto.

2.3 Uso de Patentes em Pesquisas

A propriedade intelectual é dividida em duas grandes ramificações, direitos autorais e propriedade intelectual. A propriedade intelectual desdobra-se em invenções, ou patentes, marcas, desenhos industriais, programas computacionais e indicação geográfica (INPI, 2015; “WIPO - World Intellectual Property Organization”, [s.d.]). Para esse artigo delimitou-se um estudo introdutório acerca das patentes.

A patente é um direito concedido pelo Estado, geralmente válido por 20 anos, que garante a um inventor a capacidade de restringir a exploração de sua invenção a quem ele desejar (WIPO, 2006). Não é, portanto, um direito de exclusividade para a produção ou comercialização de nenhum produto, mas sim um direito de exclusão, de garantir que sua criação não será utilizada por terceiros sem a sua autorização.

Para receber este direito, o inventor precisa documentar em detalhes todos os aspectos de sua invenção, inclusive o processo para a reprodução do invento e exemplos de aplicação (WIPO, 2004). Além disso, “Os vários escritórios responsáveis por pedidos de patentes são de livre acesso do público pela internet e mantêm bancos de dados com descrições completas das invenções apresentadas para depósito” (Quoniam, Kniess, & Mazzieri, 2014, p. 244). Esta obrigatoriedade e transparência de informações é o que torna o registro de patentes uma fonte de informação.

Os bancos de patentes possuem hoje aproximadamente 30 milhões de “documentos de patentes” (INPI, 2015), tornando-se assim, um valioso acervo de informações, embora seja ainda pouco utilizada no Brasil. Estudo realizado por estudantes de engenharia química da Unicamp (de Paula Ravaschio, de Faria, & Quoniam, 2010) mostra que há uma tendência de crescimento na citação de patentes em teses e dissertações, mas ainda é muito menos do que poderia ser utilizado, se considerarmos o potencial de informação tecnológica contido nas bases de patentes do mundo todo e disponíveis pela internet.

A disponibilidade de bases de dados de patentes abertas para consultas é um grande avanço nas políticas de acesso a informação (Dou, 2004a). Isto é especialmente importante para os países em desenvolvimento, onde o acesso a informações tecnológicas é escasso e de alto custo (Dou, 2004a) e, onde geralmente, as patentes são usadas como um instrumento de monopólio e imposição de altos preços (Schoen, Mogege, Wallerstein, & others, 1993).

Uma característica dos sistemas de patentes muito útil para sua utilização como base de conhecimento, é a padronização internacional da documentação relacionada, que atualmente é organizada e mantida pelo WIPO (*World Intellectual Property Organization*). Esta padronização engloba os tipos de documentos que devem ser gerados e os objetivos de cada um, os dados que devem estar disponíveis em cada documento, as referências bibliográficas entre patentes e as classificações de documentos que devem ser utilizadas (Adams, 2011).

O registro de patentes, por tratar-se de um banco de dados estruturado e de acesso aberto, permite a exploração de seus dados sob diversos aspectos discutidos por Quoniam, Knies e Mazieri (2014), que incluem desde a análise bibliográfica, a criação de indicadores a partir de seus campos numéricos, até a análise do código de classificação para entendimento da tecnologia aplicada a cada invenção.

Dessa maneira, o conhecimento do banco de dados de patentes e sua utilização são meios-chaves para difundir novos conhecimentos. “Cada aplicação deverá indicar também referências ao que já existe, tornando o registro de pedido de patentes uma revisão de toda a literatura sobre o assunto reclamado” (Quoniam et al., 2014, p. 246). Assim, tendo em vista tal informação, a utilização de patentes foi proposta para o desenvolvimento de móveis e equipamentos escolares de baixo custo, conforme descrito sequencialmente no desenvolvimento conceitual aplicado nesse artigo.

3. Desenvolvimento conceitual

Segundo Freire (1996), ensinar está muito além da simples transferência de informação, deve pautar-se na criação de processos pedagógicos que possibilitem ao estudante a capacidade de produzir e construir o seu próprio conhecimento. Assim, faz-se necessário repensar a dinâmica do conhecimento, de tal maneira a proporcionar aos alunos um amplo espectro de fatores que afetem sua criatividade, como o que acontece quando se redesenha por exemplo, o espaço físico. Sob o mesmo foco, Amabile e Khairi (2008) descrevem que é mais simples desenvolver a criatividade nas pessoas modificando o ambiente em que estão inseridas do que tentar modificar as pessoas.

Com isso, esse artigo analisou o desenvolvimento de utilitários educacionais tais como mesas, cadeiras, projetores e cadeiras de rodas, para um ambiente criativo de baixo custo desenvolvido em uma escola técnica do Estado de São Paulo, denominada para esse estudo de ETSP. Para a produção de tais produtos foram utilizadas consultas nos bancos de dados abertos de patentes por estudantes e professores.

O objetivo com esta iniciativa foi o de praticar o que Sternberg (2006) chamou de comprar barato e vender caro, no sentido de ser capaz de captar ideias, a princípio desconhecidas ou sem valor para as organizações, e aplicá-las de forma inovadora. Este foi o princípio do uso de patentes em sala de aula, buscar nos detalhes, muitas vezes aparentemente insignificantes das invenções documentadas, o desenvolvimento de soluções alternativas e de baixo custo. Também, Dou (2004), demonstra que é possível usar o acesso às bases de dados de patentes para tentar estimular o pensamento inovador em países em desenvolvimento. O principal método usado pelo pesquisador é a comparação do que está sendo feito localmente com as melhores práticas documentadas em patentes.

Baseados nas indicações das análises bibliográficas de que existem possibilidades de estímulo à criatividade proporcionadas pelo conhecimento contido nas bases de dados de patentes, desenvolvemos as seguintes proposições:

- P1: O conhecimento disponível nas bases de patentes pode ser aplicado no desenvolvimento de utilitários educacionais para ambientes criativos de baixo custo.
- P2: A pesquisa sistemática às bases de patentes pode ser utilizada como recurso pedagógico de estímulo à criatividade.

Assim, buscamos as evidências destas proposições pela análise da situação real desenvolvida na ETSP, na qual foram produzidos utilitários como forma de complementar o ambiente criativo de baixo custo. Neste ambiente foram viabilizadas a aplicação de tecnologias identificadas nas bases de patentes, e que também utilizam consultas sistemáticas a estas informações como recurso de aprendizagem. Esse estudo baseou-se no método do *Design Science Research* conforme descrito detalhadamente no próximo tópico.

3.0 Método

O método de pesquisa é o responsável pela condução de um estudo robusto e sólido. A detalhada definição de sua realização é, portanto, de suma importância para a condução da investigação científica de maneira confiável e de forma a conseguir responder satisfatoriamente à questão proposta (Dresch, Lacerda, & Júnior, 2015; Gil, 2008; Martins & Theóphilo, 2009).

Definindo-se método como o caminho para alcançar determinado objetivo (Gil, 2008; Martins & Theóphilo, 2009), definiu-se para esse artigo um estudo empírico de natureza qualitativa realizado pelo método da DSR. Além disso, pode-se definir esse artigo como sendo de nível prescritivo já que trabalhos com a metodologia *Design Science* possuem tal característica (Dresch et al., 2015).

Descrevem ainda Marconi e Lakatos (2010), que método de trabalho é a uma sequência de passos que possui como ponto focal alcançar o objetivo e assim, gerar conhecimento. O método de trabalho deve ser bem estruturado e detalhado, de tal maneira que seja passível de replicação (Mentzer & Flint, 1997). Para tanto, nesse artigo, representou-se pela Figura 1 a sequência de passos reproduzidos.

Tendo como base epistemológica a *Design Science* quando se estuda aquilo que é artificial, ou seja, tudo aquilo que foi criado pelos homens como as máquinas (Simon, 1996), o método do *Design Science Research* “é a ciência que procura desenvolver e projetar soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas ou, ainda, criar novos artefatos que contribuam para uma melhor atuação humana, seja na sociedade ou nas organizações” (Dresch et al., 2015, p. 57). Dessa forma, a DSR se diferencia das ciências tradicionais, ou seja, as ciências naturais e sociais, quando procura, por exemplo, produzir ou modificar sistemas organizacionais no intuito de alcançar melhores resultados (Dresch et al., 2015; Romme, 2003). Também é importante saber que a DSR não se pauta em encontrar resultados ótimos mas sim, resultados satisfatórios para o contexto pesquisado (Dresch et al., 2015).

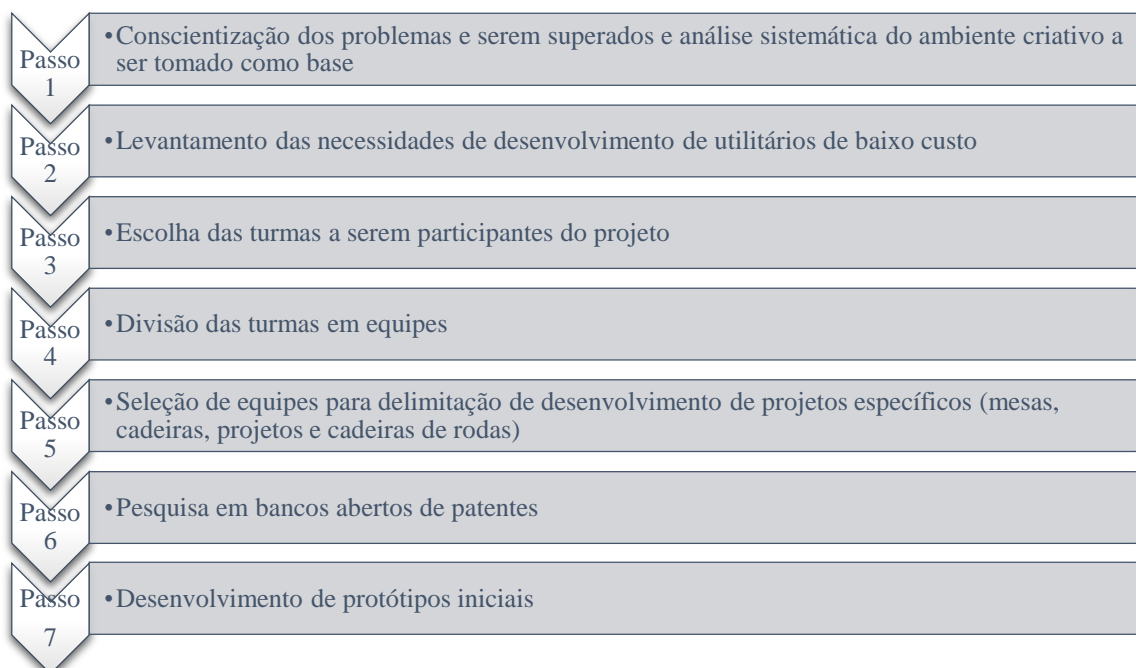


Figura 1. Método de Trabalho Utilizado

Fonte: elaborado pelos autores

O método da DSR foi introduzido inicialmente por Simon (1996), em sua obra “As ciências do artificial” (Dresch et al., 2015). Esta obra abordou a diferença entre a ciência natural e a artificial. Segundo o pesquisador, as ciências naturais possuem o propósito de entender fenômenos complexos, percebendo como e por que os fatos são como são. Já as ciências do artificial remetem a tudo aquilo que foi produzido ou inventado pelo homem como exemplificado pelas máquinas e organizações (Simon, 1996). Nesse intuito o método da DSR posiciona-se como uma solução aos problemas das ciências do artificial e, tal solução ocorre pelo desenvolvimento de um artefato que pode ser um constructo, um modelo, um método, uma instanciação (March & Smith, 1995) ou uma teoria fundamentada no paradigma da *Design Science* (R. Cole, Puroo, Rossi, & Sein, 2005). Para esse artigo, o artefato desenvolvido é uma instanciação.

Mach e Smith (1995) definem uma instanciação como sendo a execução do artefato no ambiente estudado procurando verificar sua viabilidade. Descrevem ainda os autores, que as instanciações possuem papel informacional, ou seja, descrevem detalhadamente como devem ser implementados os artefatos no ambiente real. Ainda, como operacionalização da DSR, utilizou-se o método definido por Cole et al. (2005).

O método que propomos na condução da DSR é uma combinação da *Design Science* com a Pesquisa-ação. Assim, sua principal característica está em demandar do pesquisador o convívio direto com as pessoas e o ambiente estudado. Dessa maneira, optou-se por essa operacionalização justamente pelo fato de um dos pesquisadores possuir tal interação, ou seja, relação direta com as pessoas da organização e o ambiente do desenvolvimento do artefato.

O local de implantação da sala de aula criativa foi uma escola técnica do Estado de São Paulo (ETPS), com um número total de alunos atendidos por todo o grupo de escolas técnicas em torno de 347 mil, sendo que desse total aproximadamente 212 mil são de ensino médio integrado ao técnico, ou seja, esses alunos certificam-se duplamente ao longo dos três anos de ensino médio, com o próprio certificado de conclusão de ensino médio e também com a certificação do ensino técnico por eles escolhido (“Perfil e Histórico”, [s.d.]).

Assim, para o desenvolvimento dos utilitários que compuseram a sala de aula criativa de baixo custo, foram envolvidos alunos de dezesseis a dezoito anos do ensino médio integrado ao técnico de administração. Duas turmas de último ano desse curso foram selecionadas para desenvolver os utilitários necessários.

Como operacionalização do método foi aplicado o conceito de Cole et al. (2005), de um modelo de quatro estágios para o desenvolvimento da abordagem, conforme descrito na Figura 2. O primeiro estágio refere-se à Definição do Problema que deve considerar a percepção dos problemas pelo pesquisador e o interesse dos envolvidos por uma solução. O segundo estágio refere-se à Intervenção, ou seja, a fase de construção do artefato proposto. Sequencialmente, a fase de Avaliação, responsável por aferir os resultados do artefato, ou seja, verificar se o artefato alcançou o resultado proposto. Por fim, o estágio de Reflexão e Aprendizagem, é aquele em que se deve buscar o “conhecimento abstrato para fazer uma contribuição prática e teórica para o campo” (R. Cole et al., 2005, p. 334).

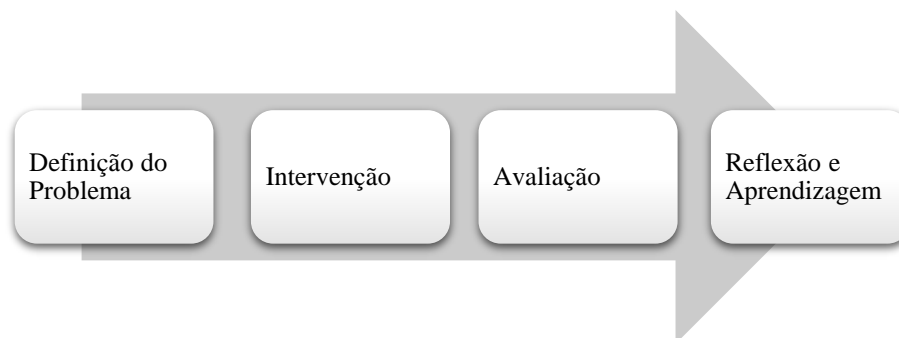


Figura 2. Operacionalização do Modelo de Cole et al. (2005).

Fonte: Adaptado de Cole, R., Purao, S., Rossi, M., & Sein, M. (2005). Being proactive: where action research meets design research. *ICIS 2005 Proceedings*, 27

4. Resultados

Tomando como base o estado da arte acerca de criatividade, já descrito nos tópicos 2.1 e 2.2, e considerando que um ambiente criativo é um forte impulsionador para o desenvolvimento da capacidade criativa, foi desenvolvida na ETSP uma sala de aula criativa de baixo custo que possui como modelo o ambiente criativo do G2I (*Grenoble Institut de l'innovation e IAE Grenoble*).

O ambiente criativo do G2I foi definido como modelo para desenvolvimento da sala na ETSP por três fatores: dimensões de sala, baixo volume de utilitários que a compõem e, pelo fato de que esse Instituto de Inovação é voltado para estímulo de pesquisas nas ciências humanas e sociais (“G2I |”, [s.d.]). Tendo isso em vista, quando analisamos o fator desenvolvimento de utilitários escolares, definimos o problema, primeira etapa da operacionalização proposta por Cole et al. (2005), ou seja, como produzir tais produtos, mesas, cadeiras, projetores e cadeiras de rodas, de maneira eficaz e o menos custosa possível.

Assim, optamos pela utilização da análise sistemática de patentes para levantamento de possíveis alternativas na produção dos utilitários descritos, uma vez que todas as patentes depositadas possuem descrições completas das informações necessárias para a confecção do produto proposto. Com isso, nossos alunos poderiam se utilizar das tais informações para a replicação do modelo proposto.

Como forma de otimizar o trabalho e também facilitar a análise dos pesquisadores, as duas turmas participantes do projeto foram divididas em doze equipes. Desse total, selecionamos quatro para um acompanhamento mais intenso já, que essas equipes ficaram responsáveis pela produção dos artefatos a serem desenvolvidos. Para melhor explicação das ações de cada uma das quatro equipes as denominaremos como grupo 1 (desenvolvimento da cadeira escolar), grupo 2 (desenvolvimento da mesa escolar), grupo 3 (desenvolvimento do projetor) e grupo 4 (desenvolvimento da cadeira de rodas).

Tendo definido os grupos, utilitários e suas necessidades de pesquisas, foram ministradas duas aulas teóricas para cada turma, sobre o tema “Patentes como banco de consulta a inovações”. Nestas aulas o professor responsável, neste caso um dos pesquisadores, explicou desde as noções básicas, tais como, a definição de patentes, regras e utilidades como também, a realização de consulta de patentes, suas características e a utilização do Google Tradutor como maneira de traduzir as patentes depositadas em outros idiomas. Foi recomendado o uso dos sistemas Espacenet e Google Patentes. Além da teoria, os alunos também participaram de aulas práticas de consulta nos bancos abertos de patentes. Foram também dedicadas mais duas aulas para cada turma, realizadas nos laboratórios de informática da própria ETSP. Nestas aulas os estudantes tiveram total liberdade de pesquisar qualquer produto que desejassem, o principal intuito com isso era de que aprendessem as funcionalidades disponíveis nas consultas de patentes.

Sequencialmente, foram oferecidas mais quatro aulas práticas para cada turma. Nesta fase os alunos foram estimulados a pesquisarem por patentes que os auxiliassem no desenvolvimento dos utilitários designados. Inicialmente todos os grupos procuraram por patentes que descrevesse exatamente o produto que precisavam produzir, porém, com o avanço das pesquisas três grupos (1, 3 e 4), passaram a buscar patentes que demonstrassem como produzir apenas algumas partes de seus utilitários. O grupo 1 em especial, pensou em formas de aproveitar as mesas escolares que já estavam em sala de aula e remaneja-las, sem necessariamente produzir mesas novas.

Após o prazo de quatro aulas todas as equipes foram liberadas para realizarem pesquisas no momento em que melhor desejassem. Com isso, as pesquisas nos bancos de patentes foram reduzidas consideravelmente. Apenas o grupo 3 manteve a frequência com as pesquisas. Em cada problema encontrado os alunos do grupo 3 voltavam ao banco de dados de patentes para realizar consultas em busca da solução aos obstáculos encontrados.

Operacionalizando o modelo de Cole et al. (2005), passamos a fase de Intervenção, ou seja, execução dos artefatos propostos. Para tanto, foram definidas aos quatro grupos três apresentações de seus projetos, a primeira em quinze dias, para a apresentação do esboço de seu utilitário, a segunda após trinta dias da primeira com um protótipo iniciado, porém, não necessariamente finalizado, e a última após trinta dias da segunda na qual os alunos deveriam apresentar seu protótipo em funcionamento.

Na primeira apresentação todos os quatro grupos apresentaram sua proposta de desenvolvimento, consideraram os materiais e serem utilizados e também as principais dificuldades na produção do utilitário. Durante as apresentações todos os grupos tiveram liberdade para realizar considerações acerca do desenho do projeto apresentado. Em decorrência dessas considerações, os grupos 1 e 2 modificaram a estrutura de seus projetos. O grupo 1, que estava desenvolvendo a cadeira escolar modificou as bases estruturais do artefato e o grupo 2, modificou por completo o seu projeto. Este grupo que inicialmente desejava manter as mesas escolares da própria sala de aula, optou por um novo modelo de mesa coletiva utilizando caixotes e painéis de madeira.

Na segunda data definida, apenas os grupos 3 e 4 apresentaram avanços significativos. O grupo 3 já possuía as peças necessárias ao funcionamento do projetor faltando apenas um estudo de como distribuí-las pelo case de madeira, também produzidos pelo grupo, mas ainda estavam pesquisando nos bancos de patentes como resolver tal problema. O grupo 4 apresentou seu protótipo já funcional da cadeira de rodas de baixo custo. Seu projeto teve como base as pesquisas realizadas nas aulas práticas de patentes. A única dificuldade não superada pelo grupo, foi o controle rotacional inferior da cadeira.

Na data final proposta, os grupos 2, 3 e 4 apresentaram seus equipamentos funcionais. O grupo 2 desenvolveu seu protótipo com funções além das esperadas. Sua mesa de trabalho em grupo foi desenvolvida com quatro caixotes de madeira, quatro rodízios e um painel de madeira. Ainda, na tampa das mesas, reproduziram o Canvas e a Matriz SWOT como maneira de auxiliar o método de aprendizagem dessas duas ferramentas administrativas em sala de aula. O grupo 3 apresentou dificuldades com a nitidez de sua projeção, porém, o projetor feito de materiais reciclados tais como, caixa de madeira, dvd usado, potes de sorvete e lentes de lupa, projetou suas imagens cumprindo o solicitado inicialmente. O grupo 4 apresentou seu projeto próximo àquele já exibido na segunda etapa. A cadeira de rodas foi produzida também com materiais reciclados. Os alunos se utilizaram de cadeira de ferro domiciliar, rodas de bicicleta, canos de PVC e rodízios. Com isso, apenas o grupo 1 não apresentou seu utilitário funcional.

6. Discussão

A proposta inicial desse artigo foi a de responder se “É possível utilizar o conhecimento contido nas bases de patentes para estimular a criatividade em ambientes de ensino profissionalizante”. Para isso, nos baseamos em duas proposições. A primeira buscou analisar se é possível empregar os conhecimentos contidos nas bases de patentes para o desenvolvimento de utilitários educacionais, enquanto a segunda, pautava-se em entender se pesquisas sistemáticas nos bancos de dados de patentes poderiam ser utilizadas como recurso impulsionador da criatividade. Assim, para melhor fundamentar a resposta do problema de pesquisa demos continuidade na operacionalização do modelo de Cole et al. (2005) com o processo de Avaliação.

Segundo Dresch et al. (2015), a fase de avaliação é o “[...] momento em que o pesquisador verifica se o artefato e a intervenção atingiram de fato os objetivos.” (Dresch et al., 2015, p. 83), ou seja, após terem sido desenvolvidos os utilitários escolares propostos por meio de análise de patentes, podemos inferir que os objetivos foram alcançados. Mesmo com o insucesso de um dos grupos, em diversas situações as pesquisas em patentes foram recorrentes como maneira de intervenção dos problemas encontrados. O aprendizado, nestes casos, foi conduzido essencialmente por atividades práticas, como defendem diversos pesquisadores que esta é uma característica importante de um ambiente de ensino criativo (Kangas, 2010; de Souza Fleith, 2000; Cole, 1999).

Entretanto, ao longo de nosso estudo foram constatadas barreiras de desenvolvimentos. A primeira delas refere-se ao bloqueio inicial dos estudantes em diferenciar as ideias apresentadas nos bancos de patentes com àquelas apresentadas nos mecanismos de busca da internet. Os alunos por vezes desviavam sua pesquisa aos mecanismos de busca esquecendo-se do conhecimento e inovação contidos nos bancos de patentes. Este fenômeno da perda de foco ao associar o uso da tecnologia a criatividade na educação, corrobora as observações de Black e Browning (2011) citadas na revisão da literatura.

Também foi posto como barreira ao uso de patentes a dificuldade de se entender as informações contidas nos documentos depositados. Por fim, outro obstáculo foi a produção dos protótipos, para muitos alunos, a dificuldade de se encontrar materiais e a falta de integração com outros cursos provocaram severas limitações para o desenvolvimento do produto. Assim como discutido por Loi e Dillon (2006), neste caso, observou-se a necessidade de adaptação do estudante ao ambiente criativo, que exige atitudes diferentes em relação ao ensino tradicional. Esta adaptação demanda um processo contínuo, até que o estudante perceba a criatividade como parte do processo de aprendizagem (D. G. Cole et al., 1999).

Completando a última etapa do modelo de operacionalização proposto, a Reflexão e Aprendizagem, pudemos perceber, por meio da realização de uma observação direta, que os estudantes, mesmo com pouca maturidade no que tange a vivência e necessidades de inovação das organizações, acreditam que ter conhecimento dos bancos de patentes será de grande importância para seu futuro profissional. Esta observação está diretamente alinhada com os aspectos sociais do estudo de patentes defendidos por Dou (2004). Os estudantes também se surpreenderam com o volume de produtos patenteados e de saber que grandes corporações depositam sob a forma de patentes suas principais invenções. Por fim, o desenvolvimento de protótipos, mesmo que iniciais, serviram para propiciar aos estudantes a experiência da necessidade de inovação na solução de problemas, frequentemente vivenciada nos ambientes organizacionais (Amabile, 1996; Copley e Copley, 2010; David et al., 2011).

Diante destas observações, entendemos que esse estudo possui uma contribuição prática para a área de ensino da administração, apresentando uma alternativa para o estímulo a criatividade com o uso de consultas de patentes, e demonstrando que patentes podem ser

utilizadas por grupos de estudantes independentemente de sua vivência profissional. O conhecimento inerente às bases de patentes é prontamente disponível a qualquer estudante, pode ainda ser um instrumento importante para solução de problemas e produção de artefatos.

Pelo projeto ter sido desenvolvido para um número limitado de estudantes não podemos generalizar os resultados demonstrados, o que realmente não era o objetivo do estudo. Como sugestão de estudos futuros, apontamos a necessidade de replicação desse projeto com o complemento de interdisciplinaridade para melhor avanço no desenvolvimento dos artefatos.

7. Conclusão

Este artigo apresentou um estudo prático sobre a utilização de consultas às bases de patentes para estímulo a criatividade em um curso técnico em administração. Os resultados observados convergem com as teorias estudadas em relação ao fato de que a criatividade pode ser estimulada, principalmente quando envolvem atividades práticas, como exemplificado neste estudo pela geração dos artefatos desenvolvidos. Neste aspecto, às consultas sistemáticas às bases de patentes tem uma forte contribuição, já que oferecem ao estudante um ponto de partida ao desenvolvimento de soluções criativas.

Referências

- Adams, S. (2011). *Information sources in patents*. Walter de Gruyter. Recuperado de https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=I_dI0FsL2a4C&oi=fnd&pg=PR13&dq=information+sources+in+patents+adams&ots=oYXq0HE2Uj&sig=7NHWiQ65dXMCSJ2fQTpVoIIxsnU
- Alencar, E., Fleith, D. S., & Rodrigues, A. M. (1990). Avaliação a médio prazo de um programa de treinamento de criatividade para professores do ensino de primeiro grau. *Estudos de Psicologia*, 7(1), 79–97.
- Alencar, E. M., & Fleith, D. de S. (2010). Escala de práticas docentes para a criatividade na educação superior. *Avaliação Psicológica*, 9(1), 13–24.
- Alencar, E. M. S., & Fleith, D. de S. (2003). *Criatividade: múltiplas perspectivas*. Editora UnB.
- Amabile, T. M. (1996). Creativity and Innovation in Organizations. Recuperado de <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=13672>
- Amabile, T. M., & Khaire, M. (2008, outubro). Creativity and the Role of the Leader. Recuperado 14 de julho de 2015, de <https://hbr.org/2008/10/creativity-and-the-role-of-the-leader>
- Bruno-Faria, M. de F., Veiga, H. M. da S., & Macêdo, L. F. (2008). Criatividade nas organizações: análise da produção científica nacional em periódicos e livros de Administração e Psicologia. *Revista Psicologia*, 8(1), 142–163.
- Castanho, M., Veiga, I. P. A., & Castanho, M. (2000). A criatividade na sala de aula universitária. *Pedagogia universitária. A aula em foco*, 75–89.
- Cole, D. G., Sugioka, H. L., & Yamagata-Lynch, L. C. (1999). Supportive classroom environments for creativity in higher education. *The journal of creative behavior*, 33(4), 277–293.
- Cole, R., Purao, S., Rossi, M., & Sein, M. (2005). Being proactive: where action research meets design research. *ICIS 2005 Proceedings*, 27.
- Cropley, D., & Cropley, A. (2010). Functional Creativity: “Products” and the Generation of Effective Novelty. *Camb. Handb. Creat*, 301–318.

- Csikszentmihalyi, M. (1999). 16 Implications of a Systems Perspective for the Study of Creativity. *Handbook of creativity*, 313.
- David, A. P., Nakano, T., Morais, M. de F., & Primi, R. (2011). Competências criativas no ensino superior. Recuperado de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14998>
- de Cássia Nakano, T. (2009). Investigando a criatividade junto a professores: pesquisas brasileiras. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)* Volume*, 13(1), 45–53.
- de Paula Ravaschio, J., de Faria, L. I. L., & Quoniam, L. (2010). O uso de patentes como fonte de informação em dissertações e teses de engenharia química: o caso da Unicamp. *RDBCI*, 7(2), 219–232.
- de Souza Fleith, D. (2000). Teacher and student perceptions of creativity in the classroom environment. *Roeper Review*, 22(3), 148–153. <http://doi.org/10.1080/02783190009554022>
- Dou, H. J.-M. (2004). Benchmarking R&D and companies through patent analysis using free databases and special software: a tool to improve innovative thinking. *World Patent Information*, 26(4), 297–309.
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia*. Bookman Editora. Recuperado de https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=matYBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=design+science+research+Aline+Dresch&ots=07CWeHaE1I&sig=XiZ_pbvmqXYZZDBizkYl699U4Y0
- Driver, M. (2001). Fostering Creativity in Business Education: Developing Creative Classroom Environments to Provide Students With Critical Workplace Competencies. *Journal of Education for Business*, 77(1), 28–33. <http://doi.org/10.1080/08832320109599667>
- Freire, P., & da Autonomia, P. (1996). Saberes necessários à prática educativa. *São Paulo: Paz e Terra*.
- G2I |. ([s.d.]). Recuperado de <http://g2i.upmf-grenoble.fr/>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª edição). São Paulo: Atlas.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444–454.
- INPI. (2015, junho 9). Guia básico de patente. Recuperado 12 de julho de 2015, de <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/guia-basico-de-patente>
- Kangas, M. (2010). Creative and playful learning: Learning through game co-creation and games in a playful learning environment. *Thinking Skills and Creativity*, 5(1), 1–15. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.11.001>
- KAUFMAN, J. C., BEGHETTO, R. A., & POURJALALI, S. (2011). Criatividade na sala de aula: uma perspectiva internacional. *Criatividade e aprendizagem: caminhos e descobertas em perspectiva internacional*. São Paulo: Edições Loyola, 53–72.
- Loi, D., & Dillon, P. (2006). Adaptive educational environments as creative spaces. *Cambridge Journal of Education*, 36(3), 363–381. <http://doi.org/10.1080/03057640600865959>
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision support systems*, 15(4), 251–266.
- Marconi, M. de A., & Lakatos, E. M. (2010). Fundamentos de metodologia científica. In *Fundamentos de metodologia científica*. Atlas. Recuperado de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=605147&indexSearch=ID>

- Martins, G. de A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. Atlas.
- Mentzer, J. T., & Flint, D. J. (1997). Validity in logistics research. *Journal of business logistics*, 18(1), 199.
- Michaelis. ([s.d.]). Criatividade. Recuperado de <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=criatividade>
- Nakano, T. de C., & Wechsler, S. M. (2006a). O percurso da criatividade figural do ensino médio ao ensino superior. *Boletim de Psicologia*, 56(125), 205–219.
- Nakano, T. de C., & Wechsler, S. M. (2006b). Teste Brasileiro de Criatividade Figural: proposta de instrumento. *Interamerican Journal of Psychology*, 40(1), 103–110.
- Ostrower, F. (1978). Criatividade e processos de criação. Recuperado de <http://www.mariosantiago.net/textos%20em%20pdf/criatividade%20e%20processos%20de%20cria%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- Perfil e Histórico. ([s.d.]). Recuperado 2 de julho de 2015, de <http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/>
- Quoniam, L., Kniess, C. T., & Mazzieri, M. R. (2014). A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 19(39), 243–268.
- Romme, A. G. L. (2003). Making a difference: Organization as design. *Organization science*, 14(5), 558–573.
- Sakamoto, C. K. (2000). Criatividade: uma visão integradora. *Revista Psicologia-Teoria e Prática*, 2(1). Recuperado de <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/view/1118>
- Schoen, R. A., Moge, M. E., Wallerstein, M. B., & others. (1993). *Global dimensions of intellectual property rights in science and technology*. National Academies Press. Recuperado de <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vAXPkehLOCMC&oi=fnd&pg=PT13&dq=global+dimensions+of+intellectual+property+right+science+and+technology&ots=T9zPO1QZdG&sig=cH3IaqtEnq5AmktGjf3sM4LEDrA>
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (Vol. 136). MIT press. Recuperado de https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=k5Sr0nFw7psC&oi=fnd&pg=PR9&dq=the+sciences+of+artificials&ots=-v_LpDEJEB&sig=S7gQxl6A8zLDssG2roLZT3927io
- Stein, M. I. (2014). *Stimulating creativity: Individual procedures* (Vol. 1). Academic Press. Recuperado de <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Vze0BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=stimulating+creativity&ots=nBW0NVoDGS&sig=6hMhiC3phx2fi9jJbf6Wb4pb6us>
- Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87–98.
- Torrance, E. P. (1976). *Criatividade. Medidas, Testes E Avaliacoes*. IBRASA.
- Wilson, S., Liber, O., Johnson, M. W., Beauvoir, P., Sharples, P., & Milligan, C. D. (2007). Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3(2), 27–38.
- WIPO - World Intellectual Property Organization. ([s.d.]). Recuperado 12 de julho de 2015, de <http://www.wipo.int/portal/en/index.html>