

Proposta de Architecturas de Sistemas de Informação Criativos Recorrendo a Diferentes Técnicas de Criatividade

Henrique S. Mamede

Universidade Aberta, Lisboa, Portugal

hsmamede@univ-ab.pt

Vitor Santos

Microsoft, Lisboa, Portugal

vitors@microsoft.com

Resumo

Considerando que a capacidade de inovar é cada vez mais um factor decisivo para a competitividade empresarial na perspectiva da vantagem que pode criar, o estudo e concepção de sistemas que ajudem ao nascimento de novas ideias, produtos e soluções tem crescente importância. Neste artigo, os autores desenvolvem o conceito de Sistema de Informação Criativo e apresentam duas propostas de architecturas para Sistemas de Informação Criativos baseados nas técnicas de criatividade “*brute thinking*” e “*whiteboard*”.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Pensamento Criativo, Inovação

Abstract

Considering that innovation is more and more a decisive factor for competitiveness of commercial organizations in the perspective of the advantage that can be generated, the study and conception of information systems with the ability to help the generation of new ideas, products and solutions have a growing importance. In this article, the authors develop the concept of Creative Information System, presenting two different architectures, as proposals, for Creative Information Systems based in the creativity techniques known as “*brute thinking*” and “*whiteboard*”.

Keywords: Information Systems, Creative Thinking, Innovation

1- Introdução

Existem muitas definições sobre criatividade, oriundas de diferentes escolas de pensamento como, por exemplo, duas provenientes de ambientes distintos, como é o caso da apresentada por John Kao e a de Stan Gyskiewicz [Kao, 1996; Gyskiewicz, 1996]. O primeiro define criatividade como o processo pelo qual ideias são geradas, desenvolvidas e transformadas em valor. O segundo define criatividade como uma novidade que é útil.

No contexto deste artigo, e na sequência do apresentado por Mamede & Santos (2005), entendemos criatividade como a capacidade de imaginação, de invenção e criação de novas soluções, inesperadas, originais, úteis e capazes de resolver problemas de forma inédita ou de apresentar coisas nunca antes pensadas.

A criatividade é o resultado de um pensamento intencional, posto ao serviço da solução de problemas que não têm uma solução conhecida ou que admitem mais e melhores soluções que as já conhecidas [Adams, 1986]. A capacidade de criar existe potencialmente em todos os seres humanos, em uns mais que noutros, mas todos podem desenvolver e melhorar a sua capacidade criativa.

Existe uma grande variedade de técnicas de criatividade que ajudam ao pensamento criativo e uma vasta panóplia de ferramentas de suporte a algumas dessas técnicas [Mycoted; Brainstorming]. Todas as técnicas de criatividade têm pontos fortes e pontos fracos e são mais ou menos úteis conforme o problema concreto.

Por exemplo, uma das técnicas mais conhecidas é a de “mind mapping” ou mapas mentais, que melhora a capacidade de tomar notas sobre determinado tópico, suportando e aumentando a capacidade de resolução criativa de prrroblemas. Através da utilização de mapas mentais é possível identificar e compreender, de uma forma rápida, a estrutura de determinado tópico bem como a forma de ligação entre as várias peças de informação sobre o mesmo. Desta forma, é disponibilizada uma estrutura que encoraja a resolução criativa de problemas (Buzan, 2005). Esta técnica permite abandonar a forma convencional de registar informação sobre determinado tópico, usualmente na forma de lista, em favor de uma estrutura bi-dimensional. Esta estrutura mostra, de alguma forma, a “forma” do tópico, a importância relativa de elementos individuais e a forma como um facto se relaciona com outro.

Considerando que a capacidade de inovar é cada vez mais um factor decisivo na competição empresarial e, até, pessoal, o estudo e concepção de sistemas que ajudem a inovar tem crescente importância [Bennetti, 1999].

Neste contexto, a hipótese de recorrer à capacidade dos sistemas informáticos, baseados em técnicas de criatividade conhecidas ou em adaptações das mesmas, para ajudar a produzir novas combinações, dar respostas inesperadas, originais, úteis e satisfatórias, dirigidas a uma determinado contexto apresenta-se como algo de extremamente desafiante.

Neste artigo apresentamos duas propostas de arquitectura concretas para um Sistema de Informação Criativo baseadas nas técnicas de criatividade denominadas por *brute thinking* [Michalko, 2000a] e *whiteboard* [Clegg, 1999].

2- Sobre o pensamento criativo

Na investigação sobre a criatividade deparamos com uma variedade de teorias e modelos que explicam o pensamento criativo e os seus procedimentos mentais [Koestler, 1964].

As mais conhecidas são o conceito do pensamento divergente do americano J. P. Guilford [Gardner, 1998; Arieti, 1993], teoria decisiva na investigação da criatividade nos Estados Unidos nos anos 60 e 70, e a teoria do pensamento lateral, desenvolvida por Edward de Bono nos anos 70 e 80 [Bono, 1998; Bono, 1999; Binnig, 1997; Baxter, 2000].

Posteriormente, numa conferência sobre ‘*Design thinking*’, Nigel Cross criticou que os criadores têm frequentemente dificuldades de abdicar de uma ideia inicial e de escolher um novo caminho na procura de uma nova solução [Binnig, 1997], chamando a atenção para a necessidade de uma maior utilização de um pensamento lateral na criatividade.

Outros aspectos pouco considerados por Guilford e De Bono são as características pessoais e os estilos cognitivos do indivíduo, e as condições biosociais (estruturas de trabalho, estilos de comunicação, gestão de conflitos, hierarquias) e ambientais (cores e formas do espaço interior, temperatura, luz, ruídos, etc.) em que o indivíduo trabalha. Todos estes aspectos foram já identificados por uma das mais recentes teorias que explicam a criatividade, a Teoria dos Sistemas [Sousa, 1998].

A visão sistémica da criatividade fundamenta-se na Teoria Geral dos Sistemas do biólogo Ludwig von Bertalanffy que aplicou, nos anos 70, este termo para descrever os pontos em comum dos sistemas biológicos, físicos e sociais. Já foram desenvolvidas anteriormente teorias sistémicas, entre elas a cibernética (Wiener), cujo objectivo era dominar a complexidade de sistemas técnicos e económicos [Bono, 1994]. Na base dos trabalhos de Bertalanffy e Wiener, desenvolveu-se uma teoria dos sistemas mais ampla que trata da explicação, simulação e manipulação de processos de evolução da Natureza. Actualmente, o objectivo principal é encontrar uma teoria universal sobre os princípios sistémicos comuns às diferentes ciências [Jonas, 1994].

A maioria dos investigadores em criatividade concordam no que respeita às três faculdades principais que caracterizam uma pessoa criativa: a fluidez, a flexibilidade e a originalidade do pensamento, sendo estes três indicadores os critérios de avaliação em muitos testes de criatividade [Cross et al, 1992].

A fluidez do pensamento refere-se à facilidade de produzir ideias em quantidade num tempo limitado. Trata-se de um pensamento acrítico que pode ser incentivado por técnicas como o *brainstorming* ou *brainwriting* [Guilford, 1986].

A flexibilidade do pensamento caracteriza-se pela facilidade de produzir ideias não só em quantidade, mas também em qualidade e encontrar respostas que permitam diferentes classificações. Em oposição à flexibilidade estão a rigidez, a imobilidade, a incapacidade de mudar atitudes, comportamentos ou pontos de vista, a impossibilidade de oferecer outras alternativas ou mudar um método já aplicado. Quando uma proposta produzida se diferencia das outras, quando, num determinado contexto, ela é única ou pouco comum, falamos de originalidade do pensamento.

O pensamento analítico é o procedimento de reconhecer, classificar e descrever os elementos de um problema. O homem descreve-se a si próprio, aos outros e ao mundo enquanto ser analítico que examina e decompõe tudo em partes. As conclusões da análise podem dar pistas para a realização de uma hipótese, uma analogia ou uma nova síntese.

Visto que as tradições do pensamento ocidental se baseiam na análise e no raciocínio lógico, a análise é uma das habilidades do pensamento criativo que é mais praticada mas mesmo assim, em muitos estudantes, detectam-se dificuldades na realização de análises do problema, análises funcionais ou análises morfológicas [Ferreras, 1999].

A realização de hipóteses é outro procedimento do pensamento criativo. É a habilidade de supor e fundamentar. Nas ciências experimentais, adopta-se provisoriamente uma explicação plausível dos factos o objectivo de submetê-la a uma verificação metódica pela experiência. É a procura de causas e consequências. Um procedimento importante do pensamento hipotético é a interrogação divergente. Perguntas divergentes permitem várias respostas válidas. São motivadoras porque abertas, estimulam imediatamente uma diversidade de ideias, imagens, sentimentos e reacções.

Para compreender relações e interligações é preciso comparar e associar. Uma outra operação elementar para resolver criativamente um problema é o pensamento analógico-comparativo. Trata-se de um processo mental de bi-associação de ideias [Smith, 1990], que permite estabelecer relações novas, incomuns, entre objectos e situações. As ideias são biassociações; criar é recombinar o conhecimento disponível. O desenvolvimento do pensamento analógico exige um treino da imaginação e o uso de metáforas.

O pensamento sintético é um pensamento combinatório que realiza novas sínteses, pessoais ou de grupo. É a integração de elementos fragmentários e informações dispersas numa combinação nova. Para criar um produto inovador através de uma síntese original, é preciso ter uma atitude aberta a diversos estímulos para ter a máxima escolha possível.

Finalmente, um não menos importante procedimento mental no processo de criação, é a intuição. Trata-se de uma contemplação directa e imediata de uma realidade ou de um problema, pela qual se atinge uma solução de ordem diferente da que se alcança através da razão ou do conhecimento. É um pensamento inconsciente, em que o procedimento não é explicável. Segundo o físico Gerd Binnig, a intuição é um tipo de análise ou de síntese que não se processa logicamente quando o problema é demasiado complexo. Assim, o pensamento intuitivo ajuda o designer a tomar uma decisão se a situação projectual está mal definida e pouco clara e os dados são contraditórios, incompletos ou demasiado subjectivos, o que é o caso na maioria dos projectos de design.

3- O Sistema de Informação Criativo

Iremos apresentar uma breve referência ao conceito de técnica de criatividade, bem como ao de Sistema de Informação Criativo (SIC). De seguida, apresentaremos as arquitecturas conceptuais de dois exemplos de aplicação do conceito.

3.1- Técnicas de criatividade

Para o processo de criatividade recorre-se a uma ou várias das técnicas disponíveis para o efeito. No seu conjunto, existem várias centenas de técnicas publicadas em diversas obras por Michael Michalko, Van Gundy, James Higgins, Dilip Mukerjea entre vários outros autores [Michalko, 2000b]. Estas técnicas são como ferramentas numa oficina, com diferentes ferramentas para diferentes partes do processo criativo. Por exemplo, existem técnicas para a definição do problema, para explorar atributos de um problema, para gerar alternativas, para explorações visuais, metáforas, analogias e avaliação e concretização de ideias. Como exemplo de técnicas de criatividade, podemos referir a técnica de palavra ou de imagem aleatória, a de regras falsas, a de website aleatório, a SCAMPER, a de pesquisa e reutilização, role play, escapadas e analogias.

Mais informação e ligações para páginas *web* relacionadas com técnicas de pensamento criativo podem ser encontradas em Optusnet [Optusnet] bem como no *website* de Andy Beckett que está a promover um trabalho de compilação de técnicas [Mycoted].

3.2- Definição de “Sistema de Informação Criativo”

Entende-se por “Sistema de Informação Criativo” (SIC) um sistema informático que, perante um problema concreto, num dado contexto e aplicando uma técnica de criatividade

adequada, gera automaticamente um conjunto de respostas, para solução desse problema, potencialmente inovadoras [Mamede & Santos, 2005].

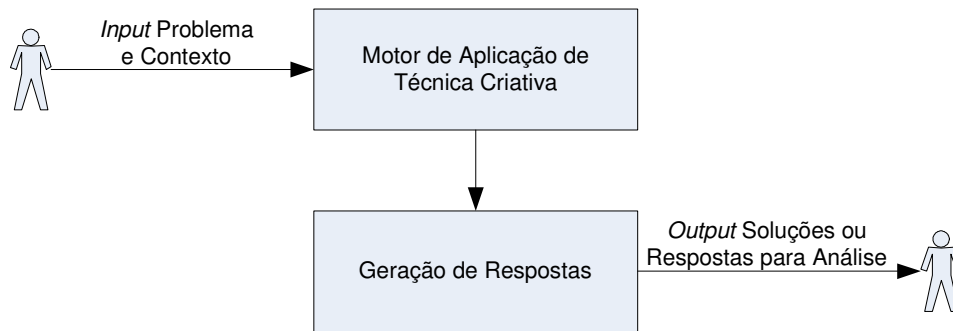


Figura 1 – Esquema genérico de um SIC (fonte: Mamede & Santos, 2005)

A arquitectura genérica de um SIC é representada na figura 1. Um tal sistema de informação não suporta de forma automática todo o ciclo de desenvolvimento do processo criativo, mas permite a automatização de toda a parte de aplicação directa das técnicas de criatividade, com maior ou menor grau de sofisticação. A parte não automática do sistema significa a necessidade de intervenção humana que será imprescindível para a definição do problema e do contexto do mesmo, bem como para a análise das respostas ou soluções geradas pela parte automática do sistema.

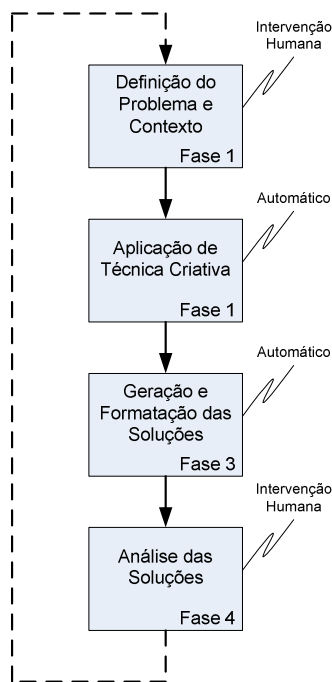


Figura 2 – Fases Conceptuais de um SIC

Num sistema de informação que implemente o conceito apresentado, independentemente da técnica ou conjunto de técnicas que aplique, podemos distinguir 4 fases, como representado na figura 2. A primeira fase corresponde à definição do problema e do contexto em que o mesmo se insere, de forma a servir de baliza à técnica de criatividade que seja utilizada. A segunda fase será a aplicação da técnica, uma ou várias, ao problema apresentado no contexto definido. A consequência será a geração de um conjunto de potenciais soluções, correspondente à terceira fase, que terão de ser formatadas para poderem ser legíveis e comporem frases ou termos com sentido. Por fim, as soluções geradas terão de ser analisadas, para que se possam identificar as que constituem verdadeiras soluções, descartando as restantes. Um tal sistema não se esgota aqui, já que algumas ou todas as soluções obtidas poderão servir como ponto de partida para a definição de novos problemas no mesmo ou em outros contextos, tornando este sistema num sistema iterativo.

As respostas são geradas com recurso a uma ou mais técnicas de criatividade ou pela combinação das mesmas adaptadas de forma a poderem ser implementadas através de aplicações informáticas, com maior ou menor grau de sofisticação.

De tudo o que foi dito, retira-se que, em princípio, todas as técnicas de criatividade conhecidas podem ser implementadas com maior ou menor adaptação, sem condicionantes.

As respostas ou soluções geradas podem ser propostas de solução directas ou indirectas. Entendemos por solução directa aquela que possui uma aplicabilidade imediata na resolução do problema. Entendemos por solução indirecta aquela que não pode ser imediatamente aplicada mas que tem potencial para conduzir ao aparecimento de uma solução directa.

O grau de sofisticação do sistema pode ser medido pelo tipo de resposta que fornece ser mais ou menos directo.

Para exemplificar como o sistema proposto é flexível em termos da técnica de criatividade que se aplica, vamos recorrer a duas técnicas, *brutethinking* e *whiteboard*, para exemplificar a aplicação conceptual do mesmo.

3.3- Arquitectura de um SIC – Técnica *BruteThinking*

A arquitectura para um sistema de informação criativo que propomos nesta secção baseia-se na técnica *brute thinking* de Michael Michalko. Esta técnica tem por base um processo muito simples que se desenvolve em quatro passos, como se referem:

Passo 1 – escolher uma palavra de forma aleatória

Passo 2 – escolher coisas/elementos associadas(os) à palavra obtida aleatoriamente

Passo 3 – forçar ligações entre a palavra e o problema e entre as associações e o problema

Passo 4 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

A estratégia de construção de um SIC baseado nesta técnica passa pela concepção de um sistema automático, auxiliado por um certo número de ferramentas, capaz gerar um conjunto de frases que, depois de analisadas por um utilizador, possam conduzir à criação de uma nova ideia.

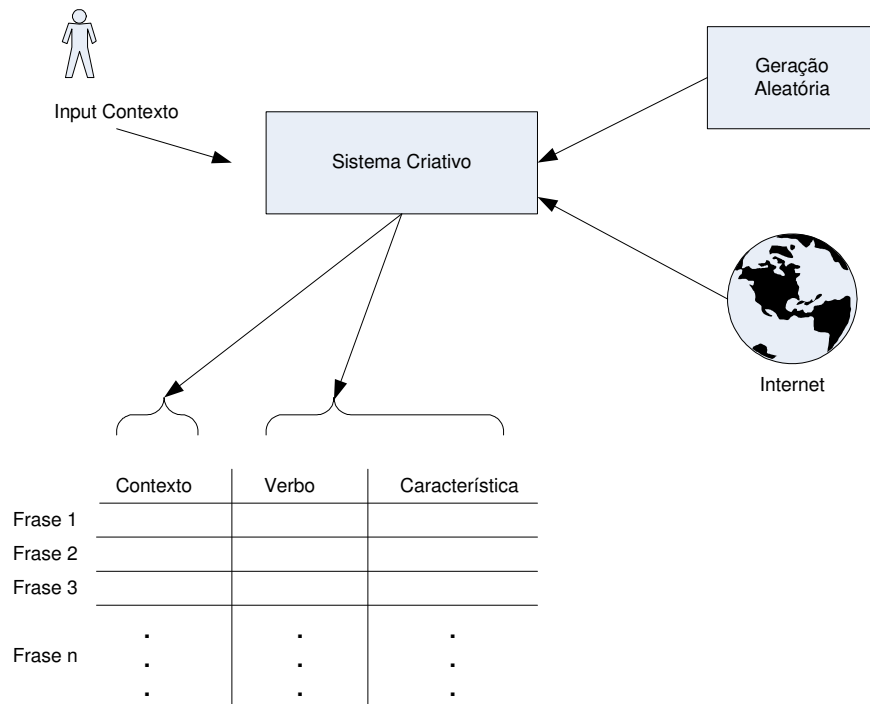


Figura 3 – Arquitectura global de um SIC baseado em *brutethinking*

Para que tal venha a ser possível, é fornecido ao sistema um contexto, pelo utilizador. Este contexto será depois utilizado mais tarde, na fase de composição final das frases, na tentativa de gerar uma nova ideia baseada no contexto do utilizador.

Simultaneamente, é gerado um conjunto de palavras, representando objectos tangíveis ou intangíveis, de forma perfeitamente aleatória. Para cada um destes objectos é depois determinado um conjunto de características chave, associadas ao mesmo. Para esta determinação, pode ser utilizado um dicionário de características, que é alimentado a partir da Internet.

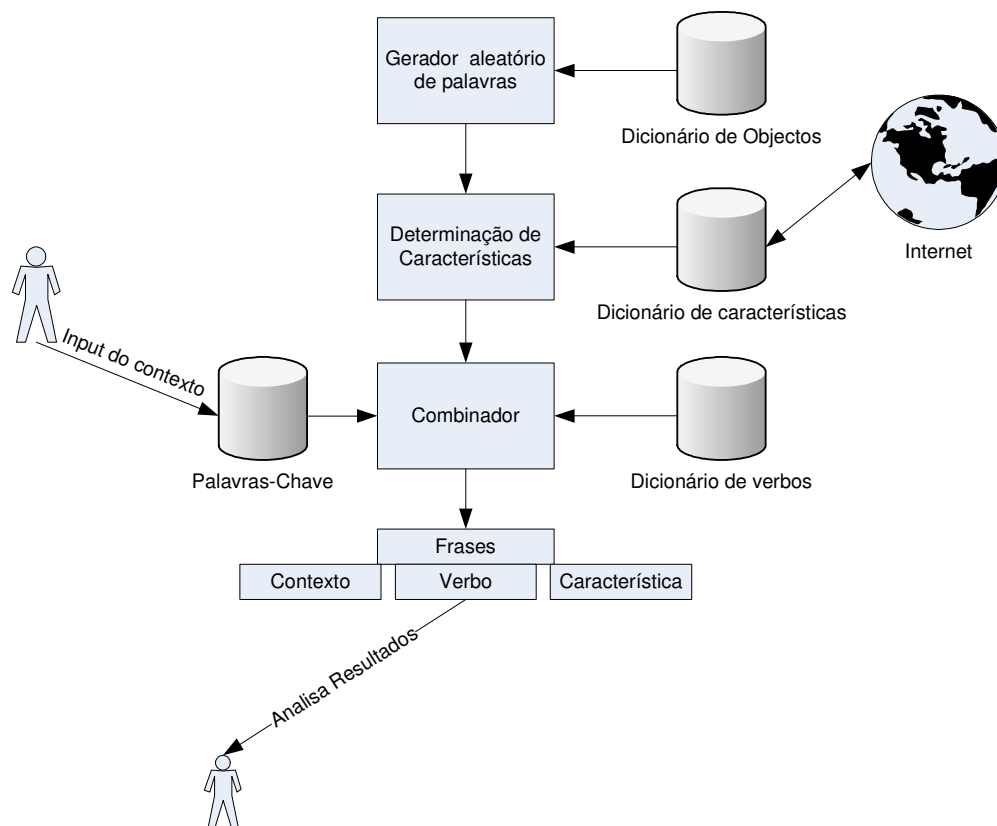


Figura 4 – Arquitectura detalhada de um SIC baseado em *brutethinking*

Uma vez na posse de todos estes elementos, o sistema está em condições de poder passar à geração das frases que terão, também elas, uma estrutura predeterminada. São, então, constituídas pelo contexto, o verbo que será, também ele, aleatoriamente gerado e uma das características chave de entre as que foram determinadas. As frases irão sendo geradas e apresentadas ao utilizador para análise, estimando-se que apenas uma muito pequena percentagem das mesmas possa ter algum significado para o mesmo. No entanto, essas serão fruto de combinações exclusivamente aleatórias, sem qualquer base em outras ideias previamente existentes e que condicionem a geração.

Com o objectivo de realizar uma futura implementação desta arquitectura, torna-se assim necessário determinar quais os elementos que terão de constituir o cerne do nosso sistema de informação criativo. Iremos necessitar de um gerador aleatório de palavras, de um elemento capaz de determinar características dos objectos e um módulo com capacidade de combinar todos esses elementos com as palavras-chave que descrevem o contexto, gerando as frases.

Os elementos que constituem a arquitectura proposta neste documento estão representados na figura 3. O elemento central do sistema é um módulo capaz de combinar os objectos e suas características com as palavras que descrevem o contexto em que se pretende a geração de novas ideias e um verbo, dando assim origem a uma frase que propõe uma nova ideia, ou não. Para a determinação das características a utilizar, o sistema efectua a geração de objectos, baseado num dicionário. Para cada um desses objectos, são depois

determinadas características dos mesmos, tendo por base um dicionário que pesquisa na Internet e armazena para posterior referência, as referidas características. Estas são transferidas para o combinador que as conjuga com as palavras-chave que descrevem o contexto do utilizador e com um verbo, que é obtido, por sua vez, num dicionário próprio. Com a capacidade de combinar estes elementos, é gerado um conjunto de frases que são depois analisadas pelo utilizador, sendo que recolherá aquelas que sejam capazes de representar efectivamente uma nova ideia ou proposta e descartará todas as restantes.

3.4- Arquitectura de um SIC – Técnica *Whiteboard*

Outra arquitectura possível para um sistema de informação criativo que propomos neste artigo baseia-se na técnica *whiteboard* [Clegg, 1999]. Esta técnica, muito simples, tem por base um processo de associação de palavras, num determinado contexto, para a geração de questões que conduzam a novas ideias. A forma de realizar este processo consiste em reunir um grupo de pessoas que entendem o contexto e que escrevem palavras em pequenos papéis que afixam num quadro, todos em simultâneo. Após todos terem terminado, o quadro conterá imensas palavras relacionadas com o contexto. Estas podem depois ser agrupadas, formando frases com 2 ou mais palavras, até que algumas possuam algum sentido, sendo potencialmente ideias novas ou questões que despoletem novas ideias. A nossa proposta de implementação para esta técnica desenvolve-se em três passos, como se referem:

Passo 1 – escolher várias palavras de forma aleatória

Passo 2 – forçar ligações entre as palavras obtidas

Passo 3 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

A estratégia de construção de um SIC baseado nesta técnica passa pela concepção de um sistema automático, auxiliado por um certo número de ferramentas, capaz gerar um conjunto de frases que, depois de analisadas por um utilizador, possam conduzir à criação de uma nova ideia. Muitas das frases obtidas serão descartáveis simplesmente por não terem sentido. Estarão sintacticamente correctas, mas carecem de significado, pelo que a intervenção do utilizador humano é, aqui, fundamental.

Para que tal venha a ser possível, é fornecido ao sistema um contexto, pelo utilizador. Este contexto será depois utilizado mais tarde, na fase de composição final das frases, na tentativa de gerar uma nova ideia baseada no contexto do utilizador.

Simultaneamente, é gerado um conjunto de palavras de forma perfeitamente aleatória, mas tomando por base o contexto fornecido. O conjunto gerado pode ter uma cardinalidade maior ou menor, sabendo-se à partida que quantos mais elementos existirem no conjunto, maior será a hipótese de serem geradas ideias que poderão ser aproveitadas.

Uma vez na posse de todos estes elementos, o sistema está em condições de poder passar à geração das frases que terão, também elas, uma estrutura predeterminada. São, então, constituídas pelo contexto, e combinações com palavras de entre as que foram determinadas. As frases irão sendo geradas e apresentadas ao utilizador para análise, estimando-se que apenas uma muito pequena percentagem das mesmas possa ter algum significado para o mesmo. No entanto, essas serão fruto de combinações exclusivamente

aleatórias, sem qualquer base em outras ideias previamente existentes e que condicionem a geração.

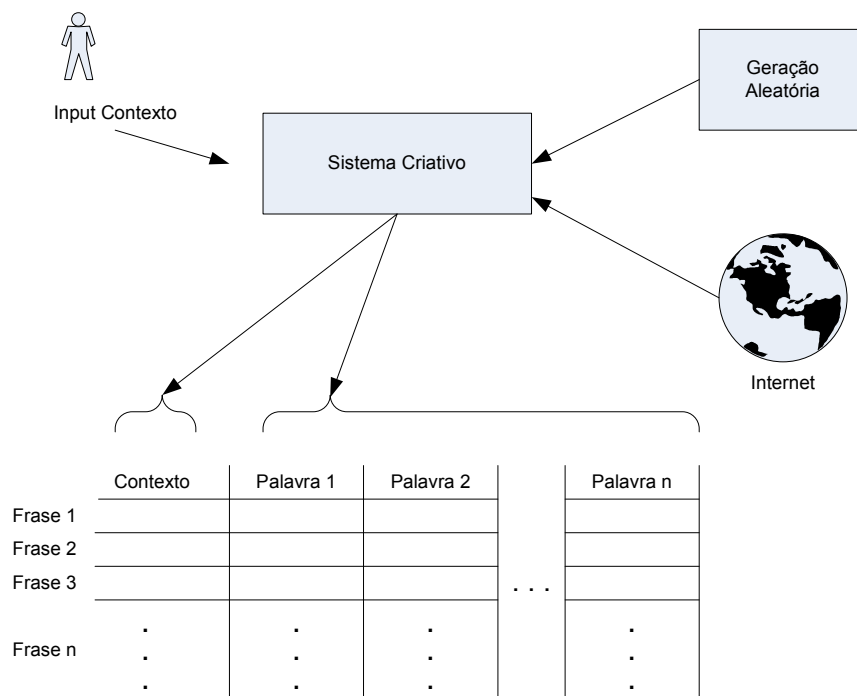


Figura 5 – Arquitectura global de um SIC baseado em *whiteboard*

Para a realização desta arquitectura, torna-se assim possível determinar quais os elementos que terão de constituir o cerne do nosso sistema de informação criativo. Iremos necessitar de um gerador aleatório de palavras, de um elemento capaz de determinar características dos objectos e um módulo com capacidade de combinar todos esses elementos com as palavras-chave que descrevem o contexto, gerando as frases.

Os elementos que constituem a arquitectura proposta neste documento estão representados na figura 6. O elemento central do sistema é um módulo capaz de combinar os objectos e suas características com as palavras que descrevem o contexto em que se pretende a geração de novas ideias e um verbo, dando assim origem a uma frase que propõe uma nova ideia, ou não. Para a determinação das características a utilizar, o sistema efectua a geração de objectos, baseado num dicionário. Para cada um desses objectos, são depois determinadas características dos mesmos, tendo por base um dicionário que pesquisa na Internet e armazena para posterior referência, as referidas características.

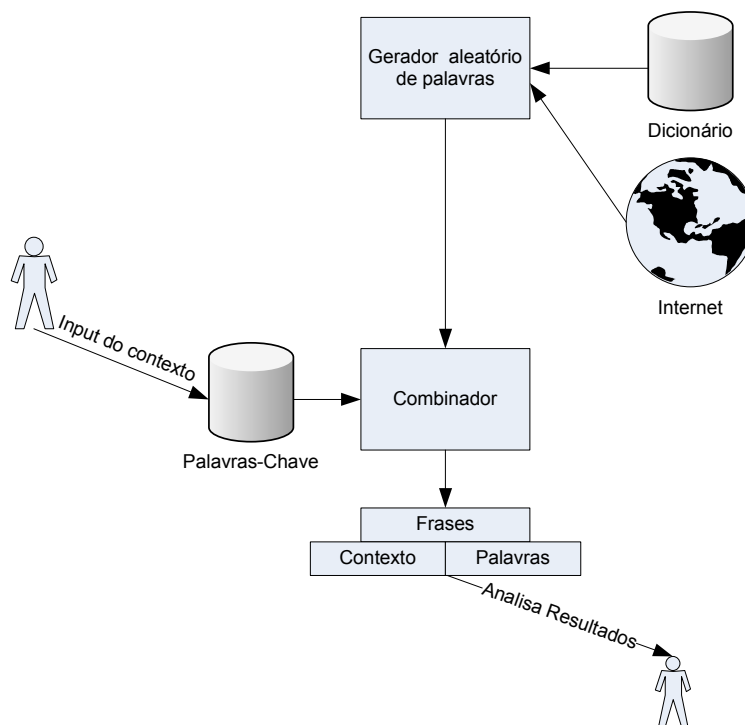


Figura 6 – Arquitectura detalhada de um SIC baseado em *whiteboard*

Estas são transferidas para o combinador que as conjuga com as palavras-chave que descrevem o contexto do utilizador e com um verbo, que é obtido, por sua vez, num dicionário próprio. Com a capacidade de combinar estes elementos, é gerado um conjunto de frases que são depois analisadas pelo utilizador, sendo que recolherá aquelas que sejam capazes de representar efectivamente uma nova ideia ou proposta e descartará todas as restantes.

4- Conclusão e Trabalho Futuro

É possível conceber-se um sistema de informação que suporte o processo de criatividade, dando suporte automático à aplicação das diferentes técnicas existentes. Um tal sistema assume a denominação de Sistema de Informação Criativo [Mamede & Santos, 2005]. Um tal sistema não se limita a suportar a aplicação das técnicas de criatividade, mas a suportar, por si, todo o processo criativo, substituindo parcialmente o elemento humano na geração de novas ideias e soluções.

Neste artigo demonstrámos que, de uma forma empírica, é possível essa concepção, com a aplicação de duas diferentes técnicas de criatividade, denominadas por *brute thinking* e *whiteboard*. Outras técnicas concretas poderão ser aplicadas, reforçando a demonstração prática da aplicabilidade deste tipo de sistema de informação.

Como trabalho futuro apontamos o desenvolvimento efectivo de um sistema que implemente as arquitecturas agora propostas. Para além disso, podem ser criadas diferentes arquitecturas, com ligação directa às diferentes técnicas de criatividade que foram sumariamente referidas no início do artigo. O nível de sofisticação pode ser desenvolvido, recorrendo a técnicas mais elaboradas ou utilizando, em simultâneo, várias técnicas para a

criação de soluções ou oportunidades. A forma como as técnicas criativas serão algoritmicamente implementadas terá também um impacto directo na sofisticação e qualidade das respostas que são geradas pelo sistema.

Coloca-se também a possibilidade do desenvolvimento de sistemas de informação criativos com base em novas ideias que possam surgir com esta proposta.

Referências

Adams, J.L. (1986). *Guía y juegos para superar bloqueos mentales*. 2ª ed., Editorial Gedisa, Barcelona, [orig. 1979]

Arieti, S. (1993). *La creatividad. La síntesis mágica*. Fondo de Cultura Económica, México, [orig. 1976]

Baxter, M. (2000). *Projeto de produto. Guia prático para o design de novos produtos*. 2ª Ed., Editora Edgard Blücher, S. Paulo, [orig. 1995]

Bennetti, P. (1999). *O Uso de Técnicas do Pensamento Criativo Facilita a Participação e o Comprometimento do Corpo Gerencial de uma Empresa com o Planejamento Estratégico*. Tese de Mestrado em Criatividade Aplicada Total, Universidade de Santiago de Compostela

Binnig, G. (1997). *Aus dem Nichts. Über die Kreativität von Natur und Mensch* [Desde o Nada. Sobre a Criatividade da Natureza e do Homem]. Piper Verlag, München, [orig. 1989]

Bono, E. de (1994). *De Bono's Thinking Course*, BBC Books, London, [orig. 1982]

Bono, E. de (1998). *El pensamiento lateral, Manual de creatividad*. Paidós Plural, Barcelona, Buenos Aires, México, [orig. 1970]

Bono, E. de (1999). *El pensamiento creativo, El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*. Paidós Plural, Barcelona, Buenos Aires, México, [orig. 1992]

Brainstorming, Técnicas de pensamento criativo e pensamento lateral, <http://www.brainstorming.co.uk/tutorials/creativethinkingcontents.html>

Buzan, T. (2005). *Mapas Mentais e sua Elaboração*. Edições Cultrix, Brasil

Clegg, B., Birch, P. (1999). *Instant Creativity*. Kogan Page, London, UK

Cross, Dorst, Roozenburg (Eds.) (1992), *Research in Design Thinking*, Delft Univerity Press, Delft

Dynamic Mind Mapping <http://www.thebrain.com/LPS/PBMM/>

Ferreras, A.P. (1999), *El cerebro creador*, "Psicologia", Alianza Editorial, Madrid.

Gardner, H. (1998). *Mentes Creativas, una anatomía de la creatividad*. Paidós, Barcelona, Buenos Aires, México, [orig. 1993]

Gryskiewicz, S. (1996) – citado no *Creative Problem Solving Manual* – Buffalo: Creative Education Foundation, 1ª Ed., p. 7

Guilford, J.P. (1986). *Creative talents; their nature, uses and development*. Bearly Limited, Buffalo, New York

Jonas, W. (1994). *Design –System – Theorie. Überlegungen zu einem systemtheoretischen Modell von Design-Theorie* [Design – Sistema – Teoria. Reflexões acerca de um modelo teórico e sistémico da teoria do design]. Ed. Die Blaue Eule, Essen

Kao, J. (1996). *Jamming*. New York: HarperBusiness, 1ª ed.

Koestler, A. (1964). *The act of creation*. Arkana Penguin Books, London

Mamede, H. S., Santos, V. (2005). *Uma Arquitectura para um Sistema de Informação Criativo*. 6ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, Bragança, Portugal

Michalko, M. (2000a). *Thinkertoys: A Handbook of Business Creativity For the 90s*.

Michalko, M. (2000b). *Los secretos de los genios de la creatividad*. Ed. Gestión 2000, Barcelona

MM6 <http://www.iaresearch.com/store/Products/MindManager6/MindManager6.htm>

Mycoted. Lista de técnicas de criatividade, <http://www.mycoted.com/creativity/techniques/>

Optusnet, Técnicas para pensamento criativo,
<http://members.optusnet.com.au/~charles57/Creative/Techniques/>

Visual Mind Mapping <http://www.visual-mind.com/wv.htm?0015>

Smith, F. (1990), *Pensar*, “Epigénese e Desenvolvimento”, Instituto Piaget, Lisboa.

Sousa, F.C. (1998). *A criatividade como disciplina científica*. Coleção de Monografias “Master de Creatividad”, Servicio de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela, Santiago