

REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DE PENSAMENTO VISUAL: UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA PARA ELICITAÇÃO DE MAPAS MENTAIS E CONCEITUAIS

KNOWLEDGE REPRESENTATION THROUGH VISUAL
THINKING: A CLASSROOM EXPERIENCE FOR MENTAL
AND CONCEPTUAL MAP ELICITATION

Guilherme Bertoni Machado *
Larissa Mariany Freiberger Pereira **
Everton Ricardo Nascimento ***
Francisco Antonio Pereira Fialho ****
José Leomar Todesco *****
Paulo Maurício Selig *****

R e s u m o

Técnicas de facilitação gráfica, como Pensamento Visual (Visual Thinking), têm sido amplamente utilizadas em âmbito educacional, permitindo a interação entre alunos para representação do conhecimento. Neste sentido, mapas mentais e conceituais atuam como ferramentas educacionais que possibilitam a sintetização e a organização do conhecimento adquirido, bem como a conexão entre conhecimentos distintos, gerando novos conhecimentos. Este artigo tem por objetivo apresentar, através de um estudo de caso, de que forma as técnicas de facilitação gráfica auxiliam no processo de aquisição e disseminação do conhecimento. A técnica de Pensamento Visual foi utilizada em uma turma do curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade Senac Porto Alegre. Nesse sentido, foi observado que as técnicas de representação gráfica efetivamente

* Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPGEGC, Coordenador do CST em ADS na Faculdade Senac Porto Alegre.
✉ gbmachado@senacrs.com.br

** Mestranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPGEGC.
✉ larrii.f@gmail.com

*** Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPGEGC
✉ everton.nascimento@unemat.br

**** Professor Associado do departamento de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - PPGEGC.
✉ fapfialho@gmail.com

***** Professor Associado do departamento de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. – PPGEGC.
✉ tite@egc.ufsc.br

***** Professor Associado do departamento de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. PPGEGC.
✉ pauloselig@gmail.com

colaboram para o processo de avaliação da aquisição do conhecimento, uma vez que através destas os alunos são capazes de expressar sua compreensão acerca de determinado assunto, permitindo que o mentor avalie se o conhecimento foi realmente assimilado da maneira adequada. Além disso, verificou-se que estas técnicas atuam também como facilitadoras no processo de disseminação do conhecimento, uma vez que os alunos puderam expressar sua compreensão acerca de assuntos diversos de maneira sintetizada, organizada e de fácil compreensão.

Palavras-chave: Pensamento Visual. Representação do Conhecimento. Facilitação Gráfica. Mapas Mentais. Mapas Conceituais.

Abstract

Graphic facilitation techniques, such as Visual Thinking, have been widely used in the field of education, allowing interaction among students for knowledge representation. In this sense, mental and conceptual maps serve as educational tools that enable the synthesizing and organizing of the acquired knowledge, as well as the connection between different types of knowledge, generating new knowledge. This article aims to present, through a case study, how graphic facilitation techniques assist in the acquisition and dissemination of knowledge. The Visual Thinking technique was used in a class of the Technological Degree in System Analysis and Development, at Senac Faculty in Porto Alegre. In this regard, it was noticed that graphical representation techniques effectively collaborate in the process of assessing knowledge acquisition, since students are able to express their understanding of a subject through them, allowing the mentor to assess if the knowledge was actually acquired properly. In addition, it was found that these techniques also act as facilitators in the knowledge dissemination process, since the students could express their understanding of various issues in a synthesized, organized way that was easy to understand.

Keywords: Visual Thinking. Knowledge Representation. Graphic Facilitation. Mental Maps. Conceptual Maps.

1 Introdução

A representação do conhecimento é uma área com ampla discussão acerca das diferentes formas que o conhecimento pode ser apresentado, ou, ainda, como este pode deixar de estar apenas “na cabeça” dos indivíduos e poder ser explicitado de alguma maneira.

Para tanto, muitos esforços vêm sendo empregados no sentido de criar mecanismos visuais de representação do conhecimento ao longo dos tempos. Com a invenção da escrita, o homem pôde então começar a explicitar, ainda que de maneira rupestre, seus conhecimentos, e compartilhá-los com seus pares, representando-os por meio de símbolos e sinais, que perduram até hoje com simbologias próprias em diferentes aspectos.

No contexto educacional, atualmente diversas técnicas de representação gráfica do conhecimento vêm sendo utilizadas com o objetivo de verificar e dimensionar a aprendizagem dos alunos. Em suma, as técnicas de representação do conhecimento permitem que o indivíduo explicito graficamente o conhecimento acerca de um determinado assunto e, logicamente, de forma bastante pessoal. Isso quer dizer que a representação gráfica feita por duas pessoas diferentes acerca de um mesmo assunto pode gerar documentos diferentes, uma vez que o indivíduo representa aquilo que ele entende.

O objetivo deste artigo consiste em apresentar a adequação do Pensamento Visual (Visual Thinking) para a representação dos conhecimentos (saberes, habilidades e competências) de um grupo de alunos do curso superior de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade Senac Porto Alegre.

O artigo está dividido em 5 seções: a introdução apresenta a motivação e o objeto de estudo deste artigo. A seção 2 apresenta o estado da arte conceituando o que os autores falaram sobre os assuntos abordados, oferecendo assim a possibilidade da definição do método a ser empregado, descrito na seção 3. Na seção 4 coloca-se uma discussão sobre os resultados encontrados. Por fim, temos na seção 5 as conclusões deste ensaio.

2 Embasamento teórico

O embasamento teórico deste artigo foi concebido para auxiliar um melhor entendimento da pergunta de pesquisa deste trabalho. Como prover a representação do Conhecimento através de Pensamento Visual? Através dessa pergunta será possível ter

um “produto” de pesquisa, que é o objetivo do artigo, ou seja, apresentar a adequação do Pensamento Visual (Visual Thinking) para a representação dos conhecimentos (saberes, habilidades e competências) de um grupo de alunos do curso superior de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade Senac Porto Alegre.

Portanto, se faz necessário aprofundar sobre Mapas Mentais e Mapas Conceituais, Ferramentas Gráficas e Visuais, que serviram como arcabouço teórico, dando suporte à ideia do experimental realizado.

2.1 Mapas Mentais e Conceituais

Mapa mental é uma eficiente ferramenta no processo de aprendizagem cognitiva e foi desenvolvida por Tony Buzan na década de 1970. Através dela o indivíduo é capaz de expressar graficamente e visualmente determinado conjunto de ideias ou conhecimentos (BUZAN; DOTTINO, 1996).

O primeiro passo para a construção de um mapa mental é a definição do tópico principal. Esse tópico é posicionado ao centro podendo ser acompanhado por uma imagem criativa que o represente. Posteriormente são alocadas palavras-chave que representem o tópico principal e estas são conectadas a ele. As imagens facilitam a compreensão do mapa mental e devem ser utilizadas sempre que possível. Por fim, são elencados detalhes importantes referentes a cada palavra-chave e conectados a elas (FARRAND; HUSSAIN; HENNESSY, 2002).

A técnica de mind mapping pode ser utilizada em diversos contextos: reuniões, sessões de brainstorming, listas de atividades, anotações, apresentações, entre outros (MENTO; MARTINELLI; JONES, 1999). Essa técnica tem um elevado poder de síntese do conteúdo. Isto quer dizer que um expressivo conjunto de páginas contendo textos pode ser resumido em um mapa mental, utilizando-se uma página.

Leonard (2002) afirma que a construção de um mapa mental geralmente se dá de forma colaborativa, isto é, dois ou mais indivíduos constroem juntos um mapa mental acerca de um determinado tema a partir do entendimento de ambos.

Tavares (2007, p. 72) afirma que “[...] o mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições”. Inicialmente proposto por Novak e Cañas (2006), os mapas conceituais representam conceitos através de uma estrutura diagramática hierárquica, isto é, essa ferramenta expressa um conceito através de novos conceitos que se organizam em uma hierarquia.

Uma característica fundamental dos mapas conceituais é que essa ferramenta tem como propósito expressar relações entre os conceitos e subconceitos elencados e, ao contrário dos mapas mentais que dão grande importância ao uso de imagens, os mapas conceituais são construídos a partir de caixas, circunferências e outras figuras geométricas (EPPLER, 2006). Nesse sentido, os mapas conceituais vêm sendo utilizados como importante ferramenta de aprendizagem em escolas e universidades.

2.2 Ferramentas Gráficas e Visuais

O volume de informações disponibilizadas na Web vem crescendo consideravelmente ano após ano. Em 2013 foram produzidos aproximadamente 5 exabytes de dados a cada dois dias. Este expressivo volume corresponde a todos os dados gerados e publicados na Web até 2003 (SAGIROGLU; SINANC, 2013).

Como consequência, a tarefa de pesquisar na Web sobre um assunto específico se tornou de fato exaustiva, uma vez que o usuário tem acesso a um grande volume de informações e necessita, de alguma forma, organizá-las, descartando o que não atende aos seus interesses e combinando aquelas que julga serem úteis.

Nesse sentido, observa-se que o indivíduo é exposto a um grande volume de informação, mas o que ele efetivamente aprende? Baumeister et al. (2001, p. 323) afirma que a “[...] aprendizagem refere-se à mudança comportamental ou cognitiva resultante de contingências situacionais.”

Dito isso, pode-se dizer que o processo de aprendizagem passa pela captação e processamento da informação. Baumeister et al. (2001) ainda afirma que quanto melhor a informação for processada, maior será a capacidade de estabelecer interpretações cognitivas pelo indivíduo.

Imagine a quantidade de informações que uma criança de 10 anos, por exemplo, armazena em sua memória. Lá estão guardados conhecimentos referentes à matemática, português, ciências naturais, entre outros. Como organizar esse grande volume em informações? Diante disso, as ferramentas gráficas e visuais surgem como suporte e apoio às atividades de sintetização e organização de informações.

O uso criativo das imagens catalisa a intuição das pessoas e tem valor para tudo, de visão pessoal até mudanças de sistema. Conforme Sibbet (2006), a

Facilitação Gráfica usa imaginação e metáfora como forma de extrair e retratar a profunda reflexão sobre os padrões de organização e processo de grupo, ajudando as pessoas literalmente a ver o que eles significam.

Pode-se dizer, então, que ferramentas de facilitação gráfica, como os mapas mentais e conceituais, contribuem para que se verifique se o indivíduo efetivamente aprendeu e tem posse de determinado conhecimento, isto porque essas ferramentas possibilitam a organização e representação do conhecimento (NOVAK; CAÑAS, 2006).

Um conceito importante nesse universo é o de “metacognição” que, segundo Bertolini e Silva, (2005, p. 53) “[...] se refere à capacidade do indivíduo pensar sobre os seus próprios pensamentos, levando em conta alcançar níveis mais altos de autoconsciência [...]”, o que implica ao sujeito “[...] ser capaz de conhecer e de autorregular o seu funcionamento cognitivo com a finalidade de solucionar problemas” (BERTOLINI; SILVA, 2005, p. 53).

Pensamento Visual (Visual Thinking) deriva do trabalho de Rudolf Arnheim. Para Arnheim (1969), a percepção de formas marca o início da formação de um conceito. Essa experiência visual (percepção em ação) pode ser analisada como um processo dinâmico, de construção do conhecimento específico. Portanto toda e qualquer forma de pensamento (não apenas o de caráter artístico) pode ser representado visualmente, ou seja, é possível estruturar conceitos, abstrações, conteúdos, atividades e significados de forma visual.

Roam (2014) afirma que:

Visual Thinking é o futuro da resolução de problemas nos negócios. Usar nossa habilidade inata de ver – tanto com os olhos quanto com a mente – nos dá inteiramente novas maneiras de descobrir ideias escondidas, desenvolvendo-as intuitivamente, e então compartilhando-as com outras pessoas de uma forma que estas ideias sejam simples de assimilar.

As ferramentas visuais para aquisição, sintetização e organização de conhecimento são baseadas em metacognição (HYERLE, 2008). Isso significa que toda ferramenta gráfica ou visual parte do conhecimento que o indivíduo já adquiriu e é este conhecimento que é representado graficamente ou visualmente.

A partir disso, pode-se dizer que as ferramentas gráficas e visuais para representação do conhecimento são poderosas ferramentas educacionais, uma vez que através delas o aluno pode representar de forma sintetizada e organizada o conhecimento adquirido sobre determinado assunto.

3 Método

Para que se possa realizar uma pesquisa empírica, ou seja, que se obtenha o conhecimento através da observação do objeto de estudo, é necessário que essa pesquisa tenha uma finalidade e um método científico. A finalidade está relacionada aos objetivos, isto é, ter claramente definido o que se está buscando obter com a pesquisa. Já o método científico diz respeito ao modo como os resultados são obtidos (TRIPODI *et al.* apud OLIVEIRA; MAÇADA; GOLDONI, 2006).

A estratégia de investigação acerca da Representação do Conhecimento através de Pensamento Visual foi realizada por meio de um experimento investigativo de caráter qualitativo e dedutivo baseado no método pesquisa-ação (THIOLENT, 2011), sendo esse experimento idealizado e realizado com os alunos da unidade curricular Tópicos Avançados em ADS do 6º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade Senac Porto Alegre. O interesse neste tipo de estratégia de pesquisa aumentou devido à insatisfação com as técnicas quantitativas uma vez que estas apresentam as seguintes desvantagens (BENBASAT; MEAD, GOLDSTEIN, 1987):

- Complexidade de pesquisas multivariadas;
- Restrições da distribuição inerentes ao uso desses métodos (normalidade multivariada);
- Grandes amostras;
- Dificuldade de entender e interpretar os resultados dos estudos em que métodos quantitativos complexos são utilizados.

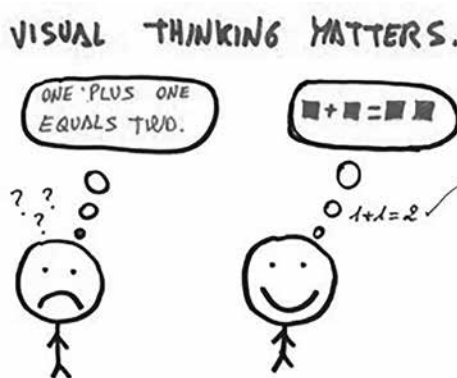
O experimento iniciou com uma contextualização, por parte do docente da unidade curricular e um dos autores deste artigo, em relação ao perfil profissional do Analista de Sistemas e o quanto importante é a comunicação e elicitación do conhecimento com as partes interessadas (clientes internos e externos). Foi realizado um

debate sobre como, às vezes, a documentação formal é falha em estruturar o pensamento. O docente aproveitou o “gancho” desta reflexão por parte dos alunos para falar sobre facilitação gráfica e Pensamento Visual (Visual Thinking). Partindo deste contexto, o docente utilizou o protocolo proposto por Yenawine e Miller (2014) para utilizar estratégia de Pensamento Visual, que é constituída de 5 etapas:

- Apresentar uma imagem que gere sentido à discussão;
- Pausa para reflexão;
- Motivar os alunos para o desafio de utilizar o Pensamento Visual (no caso foi apresentada outra imagem que utiliza o método de Pensamento Visual para explicar o que é Pensamento Visual e que pode ser interpretada como recursão, sendo este um conceito bem familiarizado pelos alunos);
- Facilitar durante a execução do “desenho” ouvindo atentamente e dando feedback a todos e de forma neutra;
- Concluir agradecendo a todos pela participação.

Em um primeiro momento foi apresentada a Figura 1, idealizada por Brunner (2009) que buscava somente dizer que “uma imagem vale mais que mil palavras”, ou seja, se um Analista tivesse que apresentar um conceito (no caso da figura, uma simples soma) a utilização da facilitação gráfica seria muito interessante.

Figura 1 - Pensamento Visual é importante



Fonte: Brunner (2009).

Após o momento de reflexão foi efetivamente apresentado o conceito de Pensamento Visual através do painel proposto por Vendramini (2015), ilustrado pela Figura 2. Neste momento foi esclarecido aos alunos que, utilizando o suporte da facilitação gráfica e através das dicas apresentadas no painel, estes deveriam mostrar um conceito, processo, metodologia ou tecnologia.

Figura 2 - Painel desenvolvido como material de suporte para a palestra sobre pensamento visual realizada por Vendramini



Fonte: Vendramini (2015)

A principal dica foi a utilização de um título sobre o que se queria elicitar. Além do título foi proposto aos alunos que se trabalhasse fortemente com a associação mais imaginação, bem como a criação de fluxos para uma leitura intuitiva.

Na quarta etapa do protocolo foi estipulado um prazo de tempo (25 minutos) para que todos desenhassem. Nesse período dúvidas foram esclarecidas e incentivos foram dados, principalmente em relação ao sentimento de que “eu não sei desenhar”.

Por fim todos os alunos se reuniram e apresentaram seus resultados, discutindo os conhecimentos elicitados, permitindo assim a disseminação dos mesmos.

3.1 Participantes

Os participantes do experimento foram 11 alunos (9 homens e 2 mulheres) com aproximadamente 27 anos, em média, de idade (2 alunos beirando aos 50 anos, ocasionando essa média mais alta do que o perfil geral dos alunos do curso).

A realidade profissional dos mesmos é bem diversa, sendo que o grupo foi composto por 1 empresário, 1 líder de desenvolvimento em empresa de grande porte, 1 desenvolvedor, 3 funcionários na área de suporte, 1 estagiário e 4 alunos que somente estudam.

3.2 Materiais

O material disponível para os alunos foi um conjunto de lápis, lápis de cor, canetas hidrográficas coloridas e folhas de papel A4 brancas.

3.4 Procedimentos

O prazo estipulado para a tarefa foi de 25 minutos. Esse prazo foi baseado na técnica pomodoro (GOBBO; VACCARI, 2008), que é um método para o gerenciamento de tempo que ao utilizar períodos de tempo intercalados (25 minutos de foco total, chamados “pomodoros” e de 3 a 5 minutos de pausa curta), busca aumentar a produtividade (agilidade mental) das pessoas. Os títulos de cada desenho (pensamento visual que deveria demonstrar um conceito ou processo ou metodologia ou tecnologia) foram:

- Explicando o RPG¹;
- Estratégias de como argumentar com o seu chefe;
- Como fazer um vídeo e publicar no Youtube;
- Como se lembrar dos afazeres;
- Como não atrasar;
- “Desk Time”: rotina de estudos;
- Explicando o coaching²;
- Explicando o MVC³;
- Explicando o Merge Sort⁴;
- Explicando IoT⁵ (Internet das Coisas);
- Explicando a engenharia social.

¹ RPG (Role-playing game) jogo de interpretação de papéis.

² Abordagem de desenvolvimento humana e profissional.

³ MVC (Model-view-controller), padrão de arquitetura de software.

⁴ Algoritmo de ordenação de dados.

⁵ Rede de objetos computacionais (‘coisas’) conectados através de padrões de comunicação disponíveis na internet.

4 Resultados

Após o tempo estipulado pelo pomodoro⁶, os alunos se reuniram e apresentaram para os colegas seus pensamentos visuais, disseminando o conhecimento. Segundo Cirillo (2006, p. 8), o objetivo da técnica é “[...] fornecer uma ferramenta simples/processo de melhoria da produtividade (o seu próprio e o de sua equipe)”.

⁶ Baseado no conceito “The Pomodoro Technique”, de Francesco Cirillo, disponível em <http://ramonkayo.com/wp-content/uploads/2014/03/PomodoroTechnique.pdf>

Somente 1 aluno não entendeu o desafio, pois fez a tarefa de forma textual, sendo que depois das apresentações é que fez a tarefa de forma visual.

Outros 2 alunos tiveram dificuldades em relação ao tempo, deixando os desenhos incompletos. Por fim, um aluno teve dificuldade de síntese, precisando de 3 páginas para representar o seu pensamento visual.

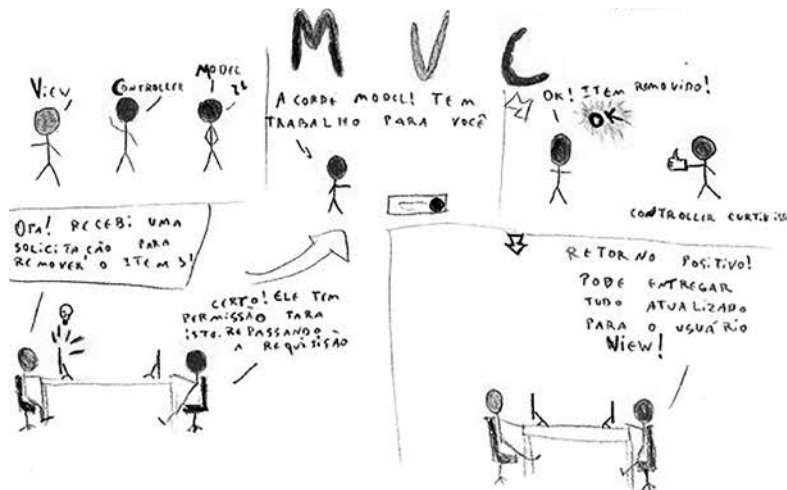
O feedback da turma foi positivo, pois a atividade fluiu bem e o sentimento por parte dos alunos e do docente é que a tarefa foi relevante e proveitosa.

As Figuras 3, 4 e 5 apresentam um extrato dessa atividade, sendo que duas têm um caráter mais tecnológico (figuras 3 e 4) e uma busca representar visualmente um aspecto de liderança (figura 5).

A Figura 3 apresenta uma explicação detalhada sobre um padrão de arquitetura de software denominado MVC (Model-view-controller), que para muitos estudantes iniciantes em programação é difícil de assimilar, principalmente se explicado de forma apenas textual.

Nessa arquitetura o software é dividido em 3 componentes, sendo que a interação entre eles se dá conforme o pensamento visual do aluno. O componente de View (que interage diretamente com o usuário) recebe uma solicitação. Este se comunica com o Controller (negociador e tradutor entre View e Model) que interage com o Model, fazendo com que atue sobre os dados e regras de negócio que foram solicitadas pelo usuário. Após essa execução, o Model retorna ao Controller que repassa ao componente de View. Este devolve ao usuário.

Figura 3 - Painel desenvolvido como material

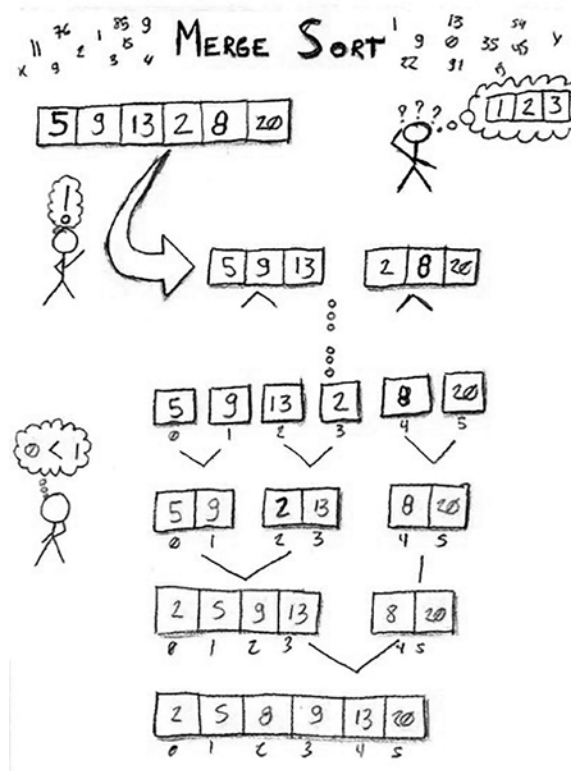


Fonte: Vendramini (2015)

A Figura 4 ilustra a execução de um algoritmo de ordenação denominado Merge Sort, que é um dos vários algoritmos do tipo dividir-para-conquistar. Ao dividir o bloco de dados, a ser ordenado em subsequências pequenas, o algoritmo permite que recursivamente se faça a ordenação de cada uma destas subsequências, juntando-as em conjuntos já ordenados e por fim, fazendo a fusão (merge) desses conjuntos em um único bloco de dados totalmente ordenado.

Da mesma forma que o exemplo da Figura 4, geralmente os algoritmos de ordenação geram uma dificuldade de entendimento por parte dos alunos, principalmente se forem diretamente (sem apoio visual) explicados através de implementações em códigos.

Figura 4 - Ordenação de dados através do Merge Sort em Pensamento Visual

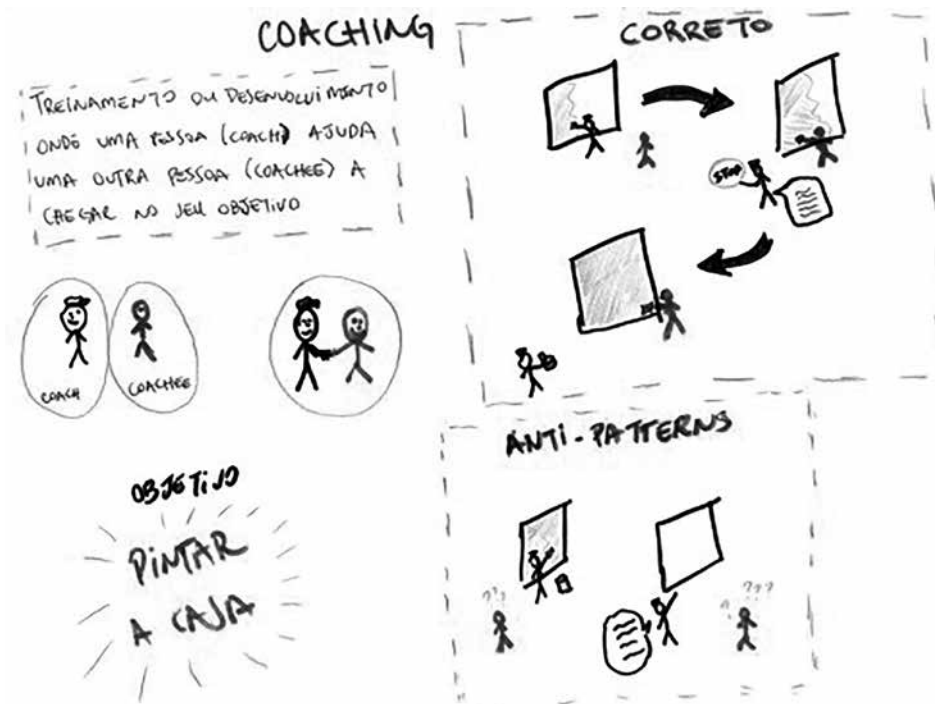


Fonte: aluno Lucas Grando (2015)

A Figura 5 descreve a abordagem de desenvolvimento humana e profissional denominada Coaching, que busca fazer com que o líder (coach) ajude o liderado (coachee) a chegar ao seu objetivo.

No caso da figura, a abordagem é explicada através de um exemplo que mostra o padrão correto (demonstrar, acompanhar – ajustando se necessário e dar feedback) para que o coachee alcance seu objetivo e dois exemplos de antipadrões onde é demonstrado como fazer e depois a pessoa fica sem o acompanhamento e feedback ou, então, a pior das situações, onde é apenas explicado o que fazer.

Figura 5 - Processo de Coaching em Pensamento Visual



Fonte: aluno Jéferson Machado (2015)

5 Conclusões

Um profissional de Tecnologia de Informação hoje em dia tem que estar preparado não só com competências técnicas. Saber se comunicar e apresentar uma ideia tanto quanto um projeto em andamento ou já concluído pode ser a diferença entre o sucesso ou o fracasso.

A informação e o conhecimento podem ser explicitados nas mais diferentes formas, bem como cada indivíduo constrói suas representações das maneiras mais diversas.

Dessa forma, um dos pontos relevantes de contribuição deste trabalho é que ao utilizar a teoria de Mapas Mentais e Conceituais como teoria de base para estudar/observar o objeto de estudo foi possível discutir sobre Pensamento Visual através de outro ponto de vista teórico, que não foi apresentado pelos autores pesquisados.

Através dos resultados, apresentados pelos exemplos ilustrados, pode-se dizer que os recursos do Pensamento Visual podem ser apontados como fatores para representação do conhecimento, trazendo tanto para aqueles que representam o conhecimento quanto para os que irão visualizá-lo, novas maneiras de entender como o conhecimento é gerado, representado e disseminado.

Percebe-se o resultado das ações em feedbacks realizados ao final da atividade e até mesmo menções em outros processos, como, por exemplo, o Trabalho de Conclusão de Curso, onde muitos demonstram a aplicação de técnicas e conceitos vivenciados na atividade. Certamente a aplicação do Pensamento Visual em sala de aula tem se mostrado ótimo recurso para uma aproximação aos processos fora do âmbito acadêmico, além da busca pelo desenvolvimento de competências pessoais e profissionais, estimulando a comunicação e a proatividade.

Referências

- ARNHEIM, R. *Visual thinking*. Berkeley: University of California Press, 1969.
- BAUMEISTER, Roy F. et al. Bad is stronger than good. *Review of general psychology*, v. 5, n. 4, p. 323, 2001.
- BENBASAT, Izak; GOLDSTEIN, David K.; MEAD, Melissa. The case research strategy in studies of information systems. *MIS quarterly*, p. 369-386, 1987.
- BERTOLINI, Eni A. Sivera; SILVA, Miguel A. de Mello. Metacognição e motivação na aprendizagem: relações e implicações educacionais. *Revista Técnica IPEP*, São Paulo, v. 5, n. 1/2, p. 51-62, jan./dez. 2005.
- BRUNNER. *Visual thinking matters*. 2009. Disponível em: <<http://www.smarterfaster.com/?p=397/>>. Acesso em: 30 de maio de 2015
- BUZAN, Tony; DOTTINO, T. *Mapas mentales*. Barcelona, España: Ediciones Urano. s/n.[Links], 1996.
- CIRILLO, Francesco. *The Pomodoro Technique*. 1ª edição. San Francisco: 2006.
- EPPLER, Martin J. A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information visualization*, v. 5, n. 3, p. 202-210, 2006.
- FARRAND, Paul; HUSSAIN, Fearzana; HENNESSY, Enid. The efficacy of themind map's study technique. *Medical education*, v. 36, n. 5, p. 426-431, 2002.
- GOBBO, Federico; VACCARI, Matteo. The pomodoro technique for sustainable pace in extreme programming teams. In: P. Abrahamsson et al. *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. Berlin: Springer, 2008. p. 180-184.
- HYERLE, David. Thinking maps: Visual tools for activating habits of mind. *Activating and engaging habits of mind*, p. 46-58, 2000.
- LEONARD, David C. *Learning theories: A to Z: A to Z*. Califórnia: ABC-CLIO, 2002.
- MENTO, Anthony J.; MARTINELLI, Patrick; JONES, Raymond M. Mind mapping in executive education: applications and outcomes. *Journal of Management Development*, v. 18, n. 4, p. 390-416, 1999.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. The theory underlying concept maps and how to construct them. *Florida Institute for Human and Machine Cognition*, v. 1, 2006.

OLIVEIRA, Mírian; MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud; GOLDONI, Vanessa. Análise da aplicação do método estudo de caso na área de sistemas de informação. 30º Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Salvador, 2006.

ROAM, Dan. *The ten (and a half) commandments of visual thinking*. 2014. Disponível em: <<http://www.theartof.com/articles/the-ten-and-a-half-commandments-of-visual-thinking>>. Acesso em: 30 de maio de 2015

SAGIROGLU, Seref; SINANC, Duygu. Big data: A review. In: *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2013*. IEEE, 2013. p. 42-47.

SIBBET, David. *Graphic facilitation: transforming group process with the power of visual listening*. San Francisco: The Grove Consultants International, 2006.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 72-85, 2007.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. In: *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez, 2011.

VENDRAMINI, Louise. *Pensamento visual* (Palestra). 2015. Disponível em: <<http://www.louisevendramini.com.br/palestra-pensamento-visual/>>. Acesso em: 30 de maio de 2015

YENAWINE, Philip; MILLER, Alexa. Visual thinking, images, and learning in college. *About Campus*, v. 19, n. 4, p. 2-8, 2014.