

REDES SEMÂNTICAS COMO FERRAMENTAS COGNITIVAS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Eliana Santana Lisbôa¹

Daniel Antonio Karling²

Fábio Henrique Gil³

RESUMO

Este trabalho é o resultado de um estudo realizado no âmbito da Disciplina Estágio Supervisionado do Curso em Licenciatura em Computação da Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina, o qual foi realizado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental I, de uma Escola Pública da Rede Estadual de Ensino do município de Palotina- PR. O objetivo principal foi melhorar a apreensão dos conteúdos abordados em sala de aula com uso das tecnologias digitais de informação e comunicação na criação de redes semânticas como ferramentas cognitivas. O estudo incidiu sobre a componente curricular Ciências da Natureza, em que foi explorado o conteúdo Átomo. A metodologia utilizada insere-se na abordagem da pesquisa qualitativa de caráter exploratório, por ser o primeiro estudo realizado desta natureza. Para a coleta dos dados, foram efetuados dois questionários – o primeiro, aplicado aos alunos e o segundo, à professora de Ciências, buscando analisar se, de fato, a adoção da estratégia metodológica de usar as redes semânticas por meio da ferramenta *CmapTolls* constituiu uma ação inovadora para melhor apreensão do conteúdo daquela disciplina. Os resultados apontaram, de forma segura, que as redes semânticas influenciaram de forma significativa a aprendizagem

¹ Doutora e Mestre em Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho (2013), pela Universidade do Minho (Portugal). É também especialista em Supervisão escolar. Publicou mais 70 artigos em congressos nacionais e Internacionais. Possui publicação em livros publicados no Brasil e no exterior. Atualmente é professora Adjunta da Universidade Federal do Paraná, com atuação no Departamento de Sociais e Humanas. É integrante dos grupos de pesquisa Ensino de Ciências Exatas e Tecnologia e TEDE: Tecnologias Digitais na educação, formação, desenvolvimento e inovação.

² Aluno de graduação em Licenciatura em Computação- Universidade Federal do Paraná

³ Aluno de graduação em Licenciatura em Computação- Universidade Federal do Paraná

do conteúdo escolar explorado em sala de aula, contribuindo sobremaneira para um repensar na prática do professor, no que diz respeito à inclusão digital dos alunos por meio da adoção de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC em contexto educativo.

Palavras- Chaves: Ferramentas Cognitivas, Redes Semânticas, Conhecimento, Ciências

ABSTRACT

This work is the result of a study carried out in the scope of the Supervised Internship Course of the Licentiate in Computing Course of the Federal University of Paraná - Palotina Sector, which was carried out with students of the 9th grade of Elementary School I, of a Public School of the State Network of Teaching in the municipality of Palotina-PR, whose main objective was to improve seizure of content addressed in the classroom using digital information and communication technologies in the creation of semantic networks with cognitive tools. The study focused on the curricular component Natural Sciences, in which the content Atom was explored. The methodology used is part of the exploratory qualitative research approach, considering it to be the first study of this nature. In order to collect data, two questionnaires were applied - the first one applied to the students and the second one to the science teacher, seeking to analyze if in fact the adoption of the methodological strategy to use semantic networks through the CmapTolls tool was an innovative action that contributed to better understand the content of that discipline. The results showed that semantic networks significantly influenced the learning of classroom content explored in the classroom and contributed greatly to a rethinking of teacher practice regarding the digital inclusion of students through the adoption of TDIC in an educational context.

Keywords: Cognitive Tools, Semantic Networks, Knowledge, Sciences

1. INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento e o desenvolvimento do senso crítico dos alunos foi e continua sendo uma preocupação dos teóricos que abordam essa temática, bem como de alguns educadores que militam na educação. No tocante a este aspecto, são várias as teorias psicológicas de aprendizagem que tentam explicar como se dá esse processo, delineando alguns caminhos ou estratégias que devemos perseguir com vista ao alcance desse objetivo.

Dentre essas teorias, citamos a teoria de David Ausubel, denominada aprendizagem significativa, a qual “consiste na ancoragem, de forma não arbitrária, de novas ideias ou conceitos previamente adquirido” (NOVAK & GOWIN,1984, *apud* JONASSEN, 2007, p.74). Dito de outra forma, a teoria de aprendizagem de D. Ausubel apregoa que, no processo de ensino e aprendizagem o conhecimento prévio do aluno seja levado em consideração, visando assim a organização do conhecimento por meio da integração da informação numa rede conceitual que vai paulatinamente tornando-se mais complexa, contribuindo assim para aumentar o capital cognitivo, uma vez que desenvolve sua capacidade de estabelecer relações e significados para si.

Nessa perspectiva, as redes semânticas parecem enquadrar-se perfeitamente porque funcionam como uma ferramenta de grande importância para que o aluno possa refletir acerca do que sabe e, o mais importante, tomar consciência das suas limitações ou dificuldades, no que diz respeito à construção um quadro conceitual significativo, relativo a um assunto ou uma temática estudada (JONASSEN, 1987). Para além disso, constitui uma aprendizagem de forma lúdica e eficaz se levarmos em consideração que as relações estabelecidas são apresentadas de forma hierárquica, de modo similar à nossa estrutura cognitiva, ou seja, como uma rede de conceitos interconectados, organizados de acordo com o grau de abstração e generalização (Ausubel, 1982). Assim, o objetivo deste artigo é apresentar um estudo realizado no âmbito da disciplina Estágio Supervisionado do Curso em Licenciatura em Computação da Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina. Para o feito, os alunos estagiários lançaram mão do uso das redes semânticas para ajudar os alunos do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Palotina – Paraná a compreenderem alguns dos conteúdos de Ciências da Natureza.

2.FERRAMENTAS COGNITIVAS

A discussão sobre como usar as tecnologias computacionais como ferramentas que podem ajudar o aluno a construir conhecimento deve-se a Papert que questionou, na década de 60, qual seria a melhor forma de integração dos computadores na educação, postura essa denominada “rebelião construtiva” (PAPERT, 1995). Na sua concepção, os computadores deveriam ser utilizados “como instrumentos para trabalhar e pensar, como meios de realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas idéias” (PAPERT, 1985, p.158).

Na senda dos trabalhos de Papert, Jonassen (2007), propõe-se a discutir essa temática apontando sobre o que fazer com as tecnologias no contexto da escola. A esse respeito, ele reflete sobre a necessidade de abandonarmos as formas tradicionais do uso dos computadores na escola, defendendo a “utilização de determinadas aplicações informáticas como ferramentas cognitivas, no sentido de fomentar e promover o pensamento diversificado nos alunos” (JONASSEN, 2007, p.15).

Nessa perspectiva, despreza-se a ideia de aprender “a partir de computadores”, passando a adotar o conceito de “aprender com computadores”, o qual garante uma aprendizagem significativa porque, em tese, propicia ao aluno ativar seu pensamento fazendo conexões com o que já sabe, por meio de atividades ou desafios não somente proporcionadas por computadores, mas também pelos professores. Isso porque ao representarem o que sabem por meio de ferramentas tecnológicas, os alunos exercitam a arte de pensar de forma crítica e reflexiva, envolvendo-se cognitivamente (JONASSEN; PECK; WILSON, 1999).

Jonassen (2007) define esses artefatos como sendo ferramentas cognitivas, ou seja, “ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior” (JONASSEN, 2007, p.15). Em outras palavras, podemos dizer que as ferramentas cognitivas demandam um esforço por parte dos alunos em estabelecer um pensamento significativo acerca do conhecimento de um determinado conteúdo ou temática.

Sendo assim, podemos inferir que as ferramentas cognitivas representam uma abordagem construtivista dos computadores, ou de qualquer artefato, porque funcionam como “andaime” ao aluno para galgar níveis de conhecimentos mais elevados estimulando-o a analisar, refletir e representar o seu conhecimento (SALOMON, 1993; DERRY, 1990; JONASSEN, 2007).

Dentre essas ferramentas, citamos as bases de dados, as redes semânticas (mapas conceituais), as folhas de cálculo, os sistemas periciais, os micromundos, bem como qualquer outro dispositivo (mental ou informáticos) que sustentam, norteiam e aumentam o capital cognitivo dos seus utilizadores (DERRY, 1990).

Contudo, no presente trabalho centraremos nossa atenção somente nas redes semânticas (mapas conceituais), que abordaremos com mais detalhes no tópico que se segue.

2.1. Redes Semânticas

Redes semânticas igualmente conhecidas como mapas conceituais constituem-se representações de conceitos e suas inter-relações do conhecimento de forma similar à estrutura cognitiva do ser humano (JONASSEN, BEISSNEIR; YACCI, 1993) Em outras palavras, as redes semânticas constituem uma forma de organizar os conceitos, identificando a relação e conexão que existe entre eles, demonstrando que o conhecimento não é algo adquirido de forma arbitrária, mas sim por meio de conexões lógicas e dependentes entre si.

Segundo Kozma (1987), elas são ferramentas muito útil na aprendizagem dos alunos porque ajuda-os a estabelecer relação de ideias ao mesmo tempo que integra o novo conhecimento àqueles que já possuem, auxiliando-o na recordação e recuperação, bem como na aplicação do conhecimento adquirido em múltiplos contextos, a partir do conhecimento factual e do conhecimento procedimental. Isso porque o conhecimento factual traz consigo alguns elementos isolados, mas com possibilidade de aquisição de novos vocabulários, servindo de base para organização de ideias com probabilidades de utilização. Já o conhecimento procedimental, está mais relacionado a pôr em prática o conhecimento factual, com vista a elucidação de questões ou a própria construção do conhecimento

Nessa perspectiva, as redes semânticas constituem uma ponte entre esses dois tipos de conhecimentos porque, em tese, representam o conhecimento estrutural, uma vez que ilustra como as ideias acerca de uma temática encontram-se integradas e inter-relacionadas. A esse respeito, Diekhoff (1983), enfatiza que a tomada de consciência dessa interdependência é crucial para o desenvolvimento do pensamento de ordem superior, considerando que é a partir da necessidade de estabelecer relações entre os conceitos que o aluno encontra as bases conceituais necessárias para saber o porquê. Ou seja, permite ao aluno refletir sobre o que sabe, tomando consciência da melhor forma de manipular o que sabe na resolução de um problema (FERRAZ, 2008).

3. ESTUDO

O estudo foi realizado numa escola estadual do Ensino Médio de Palotina – PR, no âmbito da disciplina Estágio Supervisionado de Docência I do curso de Licenciatura em Computação, a qual tem uma carga horária de 72 horas semestrais. Neste módulo os alunos foram à escola somente três vezes por semana (segunda, quarta e sexta feiras) em cumprimento a uma carga horária semanal de 12 horas.

Essa disciplina tem por objetivo propiciar ao acadêmico uma aproximação ao campo de exercício profissional, com atividades de observação, participação e de exercício e reflexão da prática docente em espaços formais e não formais, por meio de projetos interdisciplinares utilizando as tecnologias computacionais.

Inicialmente, os alunos fizeram observações das atividades realizadas nas escolas e assistiram as aulas para ter uma vivência experiencial do seu campo profissional. Nesse período de observação e tendo em conta que só iam à escola em dias específicos, conforme referendado anteriormente, os alunos obtiveram um contato maior com os professores das disciplinas de Artes, História e Ciências da Natureza. Dentre essas disciplinas, foi diagnosticado, pelos acadêmicos, um elevado grau de dificuldade dos alunos em aprenderem alguns conceitos da disciplina de Ciências da Natureza que, nas suas percepções, contribuíam para gerar a indisciplina e o desinteresse pelos conteúdos abordados.

Face a identificação das dificuldades, propuseram à professora lançar mão do uso das redes semânticas em suas aulas, por meio da ferramenta *CmapTools*, visando propiciar aos alunos terem uma visão geral do assunto abordado e, assim, desenvolverem o entendimento por meio da internalização dos conceitos (MOREIRA & ROSA, 1986). Para além disso constituía uma inovação nas aulas, que poderia resultar no maior envolvimento dos alunos.

As aulas decorreram no período de abril a maio de 2016 e no caso específico do nosso estudo, a atenção centrou-se no conteúdo sobre átomos. Para concretização da nossa ação, adotamos como estratégia metodológica dividi-la em duas partes: teórica e prática. Na parte teórica, centramos nossa atenção nos conceitos mais específicos que envolvia a temática, com o objetivo de fornecer uma base conceitual sólida para os alunos. Também tivemos a preocupação de elencar as potencialidades pedagógicas dos mapas conceituais (ferramentas *CmapTools*), demonstrando sua importância na aprendizagem de conceitos.

O *CmapTools* (cmapcloud.ihmc.us) é uma ferramenta utilizada para construir redes semânticas (mapas conceituais ou esquemas conceituais) e representá-las graficamente. Apresenta três versões: para a nuvem, para o *iPad* e para *desktop / laptop*. No estudo realizado optou-se por usar a versão nuvem por entender que ela seria mais viável no sentido de ser possível trabalhar de forma colaborativa com os alunos, em que os mesmos teriam a possibilidade de partilhar seus trabalhos na rede e aprenderem de forma colaborativa.

Nesse sentido, a parte prática aconteceu no laboratório de informática da escola. Nessa etapa, os alunos foram orientados a cadastrarem-se no *site CmapTools* (cmapcloud.ihmc.us) para, em seguida, colocarem em prática os conhecimentos adquiridos na construção das redes semânticas

A estratégia adotada no trabalho prático foi o trabalho em duplas, com vista a promover a interação entre os discentes e o mais importante, beneficiar a relação de aprendizagem desenvolvimento dos mesmos (VYGOTSKY, 1998).

3.1. Instrumento de recolha de dados

Para a recolha de dados foi desenvolvido um questionário, composto de duas (2) seções e treze questões fechadas e uma (1) aberta onde foi solicitado aos inquiridos indicar com três palavras-chaves o que, para eles, caracterizavam o uso das redes semânticas nas aulas de Ciências da Natureza. Essas seções foram antecedidas por um apartado que designamos de preliminar, ou seja, um texto introdutório onde saudamos os alunos e descrevemos o objetivo do questionário, deixando claro que as informações são confidenciais e usadas somente para fins de pesquisa.

Para complementar o referido estudo, aplicamos um questionário com a professora com o objetivo de identificar se foi válido a iniciativa de utilizar as redes semânticas nas aulas e, se de alguma forma, contribuiu para aprendizagem dos alunos, deixando-os mais motivados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como já foi referenciado anteriormente foi aplicado um questionário aos alunos e outro à professora. Por questões metodológicas, iremos primeiramente apresentar os dados do questionário aplicado aos alunos e, em seguida, discutiremos os dados obtidos no instrumento aplicado à professora.

4.1. Questionário aplicado aos alunos

Dos 25 alunos que responderam o questionário, dezessete (17) são do sexo feminino e oito (8) do sexo masculino. Todos eles estão na faixa etária compreendida entre 14 a 16 anos e cursando o 9º ano do Ensino Fundamental

. Quando perguntado se conheciam a ferramenta *CmapTolls*, uma maioria esmagadora (24) respondeu que não. Esse fato foi surpreendente, considerando que, pela faixa etária, esses jovens são considerados nativos digitais (Prensky, 2001) e, por esse motivo gastam grande parte do tempo zapeando na rede.

A pergunta seguinte buscou saber se os alunos tiveram dificuldade na utilização da ferramenta. Mais da metade (15) informou que teve dificuldade. Isso de alguma forma

demonstra que o currículo da escola parece estar em defasagem se compararmos com as competências necessárias para a educação do século XXI defendida por alguns órgãos internacionais como UNESCO (2008), ATCS21 -*Assessment & Teaching of 21st Century Skill*), *Asia Society Partnership for Global Learning* (Barbosa, 2012) OCDE - Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico (2005), entre outros que, em linhas gerais, preconiza que os indivíduos devem ser capazes de utilizar de forma eficaz as múltiplas ferramentas (físicas e socioculturais) para interagir no mundo o qual está inserido, bem como a capacidade de desenvolver sua autonomia com responsabilidade social, profissional e política (BARBOSA 2012).

A questão seguinte procurou saber dos inquiridos se antes de participarem do estudo, eles sabiam o que era rede semântica (mapa conceitual). Uma maioria, ou seja, 21 alunos responderam que não. Essa é uma questão preocupante porque demonstra que no currículo do ensino fundamental parece não ser recorrente o uso dessa estratégia que, segundo Jonassen (2007), ajuda o aluno a representar o conhecimento estrutural, ou seja, o conhecimento de base conceitual sólida, permitindo-o entender como as ideias dentro do campo do conhecimento estão ligadas e inter-relacionadas. Esse tipo de conhecimento vai além do conhecimento declarativo ou factual e o procedimental. O primeiro diz respeito somente aquilo que lembramos, permitindo ao aluno definir ideias, lembrar fatos, entre outro. Já o segundo, diz respeito a forma de usar o conhecimento declarativo, ou seja, pôr em prática o conhecimento que adquiriu (JONASSEN, 2007; DIEKHOFF, 1983).

Também tivemos a preocupação de saber dos inquiridos se o uso das redes semânticas através da ferramenta *CmapTolls* os ajudou na compreensão dos conteúdos de Ciências da Natureza. Relativamente a esta questão, novamente uma maioria esmagadora, ou seja, 24 alunos responderam que sim. Esse fato vem ratificar o que aponta a literatura que aborda essa temática quando enfatiza que as redes semânticas aumenta e melhora o capital cognitivo dos alunos, uma vez que contribui para que eles processem o conhecimento de forma mais profunda e sólida, ajudando-os tanto a recordar, recuperar e, o mais importante, aplicar os conhecimentos adquiridos em outras situações, demonstrando sua capacidade de manipular os processos

cognitivos e as informações de forma eficaz (FERRAZ, 2008).

A questão seguinte tratava mais especificamente de saber dos alunos se a iniciativa de utilizar as redes semânticas nas aulas de Ciências da Natureza, contribuiu para deixá-los mais motivados para estudar o conteúdo. Relativamente a essa questão 18 alunos responderam que sim e 7 responderam não. Esse resultado corrobora como o que trata a literatura quando enfatiza que a estratégia de usar as redes semânticas, por envolver os alunos na análise de suas próprias estruturas do conhecimento e oportunizar um método valioso de auto-avaliação, permitem que eles assumam o protagonismo de sua aprendizagem, tornando-se responsáveis pelo processo de construção do seu conhecimento de forma personalizada e significativa (JONASSEN, 1987)

A próxima questão tinha como objetivo saber se a estratégia de utilização das redes semânticas facilitou o encadeamento lógico das ideias, deixando-os mais preparados para explanarem acerca do assunto. A totalidade dos alunos (24) respondeu que sim. E para ilustrar disponibilizamos um mapa conceitual construído pelos alunos (ver figura 1).

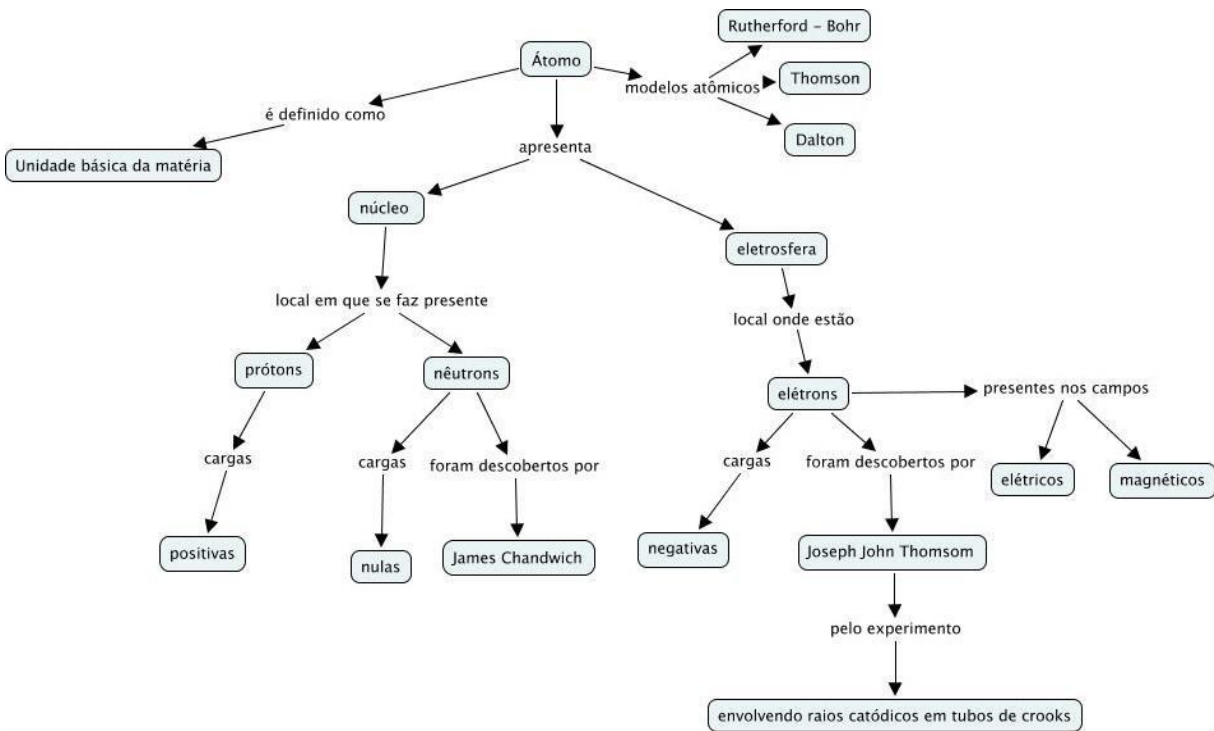


Figura 1: Mapa conceitual sobre átomo

Esse resultado vem de encontro com os postulados de Ausubel (2003, *apud* FALCÃO, 2012, p.35), quando em seus estudos preconiza que

A estrutura cognitiva de cada indivíduo é similar a uma rede conceitual bem organizada e hierarquizada, conforme o grau de abstração - parte de um todo - e de generalização - do geral para as partes. É o espaço em que as várias ideias se concatenam de acordo com a relação que se estabelece entre elas. É nesta estrutura que se ancoram e se reordenam novos conceitos e ideias que o indivíduo vai progressivamente internalizando e aprendendo.

A partir do momento que ele internaliza os conceitos por meio de associações acontece a aprendizagem significativa. Isso porque há uma mudança na sua estrutura cognitiva resultante da incorporação do novo conhecimento, permitindo que compreenda as novas informações, estabelecendo assim uma relação de sentido e significado ao conhecimento obtido.

A penúltima questão tratava-se mais especificamente em saber se os discentes achavam interessante que professores de outras disciplinas utilizassem as redes semânticas como estratégia pedagógica. Relativamente a essa questão 24 alunos responderam que sim e apenas 4 responderam não. O resultado demonstra que a experiência foi bem aceita pelos alunos. Contudo, cremos que é preciso criar uma cultura digital na escola, onde possa ser estabelecido políticas de formação continuada que prepare os professores a não só manusear essas ferramentas, mas sobretudo, que evidencie o potencial pedagógico de cada uma delas.

Por fim, na última questão foi solicitado que indicassem com 3 palavras-chave, o que para eles (alunos) caracterizam o uso das redes semânticas, na disciplina Ciências da Natureza

Para apresentar os dados socorremo-nos da ferramenta *tagcrowd* (<http://tagcrowd.com/>) que permite a criação de nuvens de conceitos a partir das palavras que aparecem com maior frequência num dado texto, conforme pode ser verificado na figura 2 que segue:

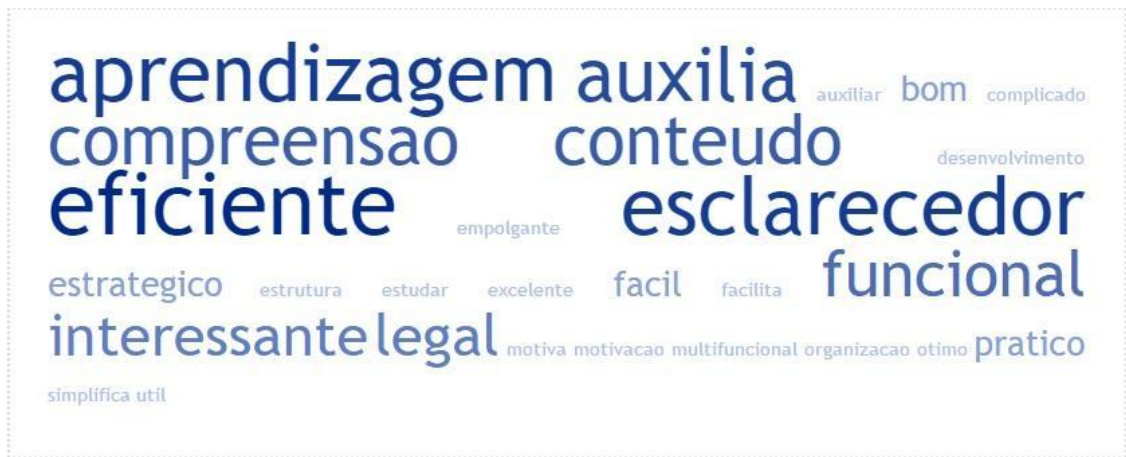


Figura 2: Palavras-Chave que caracterizam redes semânticas

De acordo com a figura 2, para uma boa parte dos alunos, as redes semânticas podem ser caracterizadas como uma ferramenta **eficiente**, **esclarecedora**, porque por meio dela é possível reunir as informações de forma lógica e ordenada, contribuindo para a **aprendizagem**, uma vez que **auxiliam** na **compreensão** dos **conteúdos** ministrados. É **funcional** porque representam modelos computacionais do conhecimento humano, tornando **interessante** e **legal** porque, em via de regra, constitui uma forma de aprender de forma lúdica, aproximando a escola ao mundo vivenciado pelos jovens. E por fim, é um aplicativo **fácil**, **prático** e **estratégico** a ser adotado no programa curricular da escola para que o aluno possa ser capaz de estabelecer conexões entre os conceitos, visando a construção do conhecimento.

4.2. Questionário aplicado à professora da Disciplina Ciências

A Professora de Ciências, que foi alvo da aplicação do segundo questionário está na faixa etária de 37 a 47 anos, possui formação em Ciências Biológicas, com especialização em Educação e na área biológica. Leciona no Ensino fundamental e no Ensino Médio e possui 16

anos de experiência docente.

Com relação a ferramenta de construção de redes semânticas, *CmapTools*, ela nos informou que não conhecia e que por isso nunca tinha utilizado em suas aulas. Face a resposta da professora parece-nos que o desafio que se impõe à escola será como poderá atender a demanda social uma vez que, de acordo com alguns teóricos como Illich (1985), Veen e Vrakking (2009), entre outros, enquanto instituição sistematizadora do conhecimento, a escola ainda é muito relutante em entender que as tecnologias estão aí e já fazem parte da vida da maioria dos jovens. Elas precisam ser reconhecidas e utilizadas de forma efetiva no ambiente educacional para que, de facto, os alunos desenvolvam ações que tenham como objetivo acompanhar e intervir numa sociedade complexa, imprevisível e em constante mudança, alicerçada no capital humano e intelectual, cuja economia é baseada no conhecimento (UNESCO, 2008).

Quando perguntado se a utilização das redes semânticas por meio do *CmapTools*, contribuiu para deixar os alunos motivados, ela respondeu que sim e justificou sua resposta informando que foi visível como alguns alunos, que se dedicaram à atividade, demonstraram uma apreensão melhor do conteúdo. Também foi visível o envolvimento dos alunos na atividade prática (construção das redes semânticas). Esse é um dado interessante e que vem de encontro com o reportado na literatura quando enfatiza que o *feedback* do progresso da aprendizagem dos alunos é um princípio de fundamental importância quando se almeja a mudança do professor, pois a ratificação da sua mudança está diretamente ligada ao *feedback* que ele tem do desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos. Esse *feedback* pode ser dado através de atitudes comportamentais em sala de aula, de avaliações contínuas ou da própria coordenação pedagógica e dos formadores, pois “é conhecido que as ações bem-sucedidas são motivadoras e suscetíveis de serem repetidas enquanto que aquelas que são malsucedidas tendem a ser diminuídas” (GUSKEY, 2002, p.388).

Quando perguntado se a estratégia de usar mapas conceituais facilitou o encadeamento lógico das ideias dos alunos, deixando os alunos mais preparados para abordarem sobre o

assunto com os colegas, ela respondeu que sim. Esse é um dado interessante se levarmos em consideração que a decisão de utilizar ferramentas tecnológicas em sala de aula não advém somente de formação continuada de professores mas, sobretudo, da comprovação empírica de que os conhecimentos obtidos quando da adoção de experiências inovadoras em sala de aula, que no nosso caso tiveram a ver com as redes semânticas por meio do *CmapTools*, foram bem-sucedidos e que contribuiriam significativamente na melhoria da aprendizagem dos seus alunos (GUSKEY, 2000). Dizemos isso porque a prática do professor é definida por suas crenças, valores e atitudes e mudar essa prática requer tempo. Porém, quando ele vê mudança dos seus alunos, isso contribui para um repensar em todas os elementos que compõem sua prática, com grande possibilidade de mudança.

Sobre a utilização dessa estratégia em outros contextos (disciplinas e turmas), ela pensa ser interessante, pois constitui uma alternativa inovadora para ser implementada em outras aulas, pois pode suscitar maior interesse por parte dos alunos. Para além disso, é uma forma da escola, ter uma referência para discutir melhores estratégias de adoção das tecnologias, em que todos de se apoiam e crescem juntos

A última questão era aberta e solicitava que a professora de forma sucinta evidenciasse ou não a importância da ferramenta tecnológica (*CmapTools*) para construção das redes semânticas para sua prática e também como elemento propiciador de inclusão digital dos alunos. Relativamente a essa questão, ela foi muito enfática em dizer que pelo fato de saber manusear essa ferramenta e incluir na sua prática pode ser um diferencial a mais para diversificar as aulas expositivas e poderá ser uma mais valia na inclusão digital dos jovens, como pode ser visto na transcrição abaixo:

Eu acho que o uso das redes semânticas foi uma ideia muito boa. Percebi ao longo das aulas que os alunos ficaram mais motivados a desenvolver as tarefas (criação dos mapas) e tiveram uma performance diferenciada na hora de apresenta-los à turma. Senti que estavam mais seguros e muitos deles conseguiram apreender o conteúdo. Achei interessante também porque é uma forma de promover a inclusão digital dos alunos no sentido de usarem as ferramentas não por usarem, mas como aliadas da sua aprendizagem (Professora de Ciências)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado com as redes semânticas foi de grande valia. Em primeira instância, aos alunos estagiários que tiveram a oportunidade de articular o conhecimento adquirido com a prática docente de forma contextualizada, alicerçada no pensar e no agir, o qual toma como ponto de chegada e partida, uma análise reflexiva de que, como sujeito histórico, torna-se capaz de refletir sobre o caráter coletivo, social e político da sua profissão (CANDAU, 2008), preceituando sobre a importância da devida articulação entre os binômios “o que ensinar” e

“como ensinar” com “para quem” e “para que”, visando garantir a necessária unidade entre os conteúdos teóricos e instrumentais, obtendo assim, a visão de unidade da prática pedagógica.

Para os estudantes da escola, constituiu uma experiência significativa porque os ajudou a tornar claro os conceitos importantes, trabalhar na organização espacial desses conceitos, identificando a relação existente entre os mesmos, estabelecendo ligação entre seus conhecimentos prévios (o que ela já sabe) e o novo conhecimento para que assim pudessem aprender significativamente. Para o professor, constituiu um repensar na sua prática pedagógica, no sentido de refletir sobre o potencial pedagógico de algumas ferramentas tecnológicas que, se bem aplicadas, poderão favorecer aprendizagem de seus alunos por meio de um ensino diferenciado, fazendo com que os mesmos assumam o protagonismo de sua aprendizagem com responsabilidade e autonomia, além de contribuir para a inclusão digital dos mesmos.

REFERÊNCIAS:

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BARBOSA, I. M. M. **Competências na utilização das Ferramentas/ serviços Web 2.0**. Tese

CANDAU, V. M. Construir ecossistemas educativos - Reinventar a escola. In: CANDAU, V. M. (org). **Reinventar a escola**. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 6ª ed. 2008.

DERRY, S. J. Flexible cognitive tools for problem solving instruction. Paper presented at the **annual meeting of the American Educational Research Association**, Boston, Abril.1990.

DIEKHOFF, G.M. **Relationship judgments in the evaluation of structural understanding**. In Journal of Educational Psychology, 75. 1983

DIEKHOFF, G.M. Relationship judgments in the evaluation of structural understanding. **Journal of Educational Psychology**, 75.1983

FALCÃO, Rejane Maria de Araújo. Mapas Conceituais e Aprendizagem de Conteúdo Escolar no Ensino Fundamental I. **Dissertação de Mestrado**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba.2012

FERRAZ, A. P. do C. M. Instrumento para facilitar o processo de planejamento e desenvolvimento de materiais instrucionais para a modalidade a distância. São Paulo: EESC. **Tese de Doutorado**. 2008

GUSKEY, T. R. **Evaluating professional Development**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.2000

GUSKEY, T. R. Professional Development and Teacher Change. In: **Teachers and Teaching: theory and practice**, Vol. 8 (3/4). 2002. Disponível em: <http://physics.gmu.edu/~hgeller/TeacherWorkshop/Guskey2002.pdf>. Acesso em 10 fevereiro de 2017.

ILLICH, I. **Sociedade sem escolas**. Petrópolis: Vozes. 1985

JONASSEN, D. H. **Computadores, Ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas.** Porto: Porto Editora. 2007

JONASSEN, D.H. Assessing cognitive structure: Verifying a method using pattern notes. In: **Journal of Research and Development in Education**, 20 (3). 1987

JONASSEN, D.H.; BEISSNEIR, K; YACCI, M.A. **Structural Knowledge: Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge.** Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Associates.1993

JONASSEN, D.H.; PECK, K.C.; WILSON, B. G. **Learning with technology: A constructivist perspective.** Upper Saddle River, Nj: Merrill- Prentice Hall. 1999

KOZMA. R.B. The implications of cognitive psychology for computer-based learning tools. In: **Educational Technology**, 24 (11). 1987

MOREIRA, M.A.; ROSA, P. **Mapas Conceituais. Caderno Catarinense de Ensino de Física,** Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-21, abr. 1986.

OECD (2005). **The definition and selection of key competencies: Executive summary.** Paris: Author. Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>. Acesso em: 10 fevereiro, 2017, de

PAPERT, Seymour. Logo: **Computadores e Educação.** Brasiliense, São Paulo, 1985.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **Journal On the Horizon**, MCB University Press, Vol. 9 No. 5. 2001. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2017.

SALOMON, G. On the nature of pedagogic computer tools. The case of the writing partner. In:



S. P. Lajoie e S. J. Derry (eds.). Computers as cognitive tools. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1983

UNESCO (2008). **ICT- Competency Standards For Teachers - Policy Framework.** Paris: Place de Fontenoy.

VEEN, W. & VRAKKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital.** Porto Alegre: Artmed. 2009

VYGOTSKY, L.S. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: Cole, M.; Scribner, S. e Souberman, E. (org). **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes.1998.

Eliana Santana Lisbôa

Doutora e Mestre em Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho (2013), pela Universidade do Minho (Portugal). É também especialista em Supervisão escolar. Publicou mais 70 artigos em congressos nacionais e Internacionais. Possui publicação em livros publicados no Brasil e no exterior. Atualmente é professora Adjunta da Universidade Federal do Paraná, com atuação no Departamento de Sociais e Humanas. É integrante dos grupos de pesquisa Ensino de Ciências Exatas e Tecnologia e TEDE: Tecnologias Digitais na educação, formação, desenvolvimento e inovação.

Daniel Antonio Karling

Aluno de graduação em Licenciatura em Computação- Universidade Federal do Paraná.

Fábio Henrique Gil

Aluno de graduação em Licenciatura em Computação- Universidade Federal do Paraná.

Artigo recebido em 13/07/2017

Aceito para publicação em 17/01/2018

Para citar este trabalho:

LISBÔA, Eliana Santana; KARLING, Daniel Antonio; GIL, Fábio Henrique. REDES SEMÂNTICAS COMO FERRAMENTAS COGNITIVAS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS. Revista Paidéi@. Unimes Virtual. Volume 10. Número 17 – Janeiro – 2018 – Disponível em:

<http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=index>