CONTRIBUIÇÕES DO USO DE MAPAS CONCEITUAIS DIGITAIS EM AULAS DE MATEMÁTICA

Sonia Maria da Silva Junqueira

Unipampa

soniajunqueira@unipampa.edu.br

Dionata Vargas da Cruz

Unipampa

dionata.dacruz@hotmail.com

Viviane Poersch Maldaner

Unipampa

vivi_maldaner@hotmail.com

Wellington Ari Marques Meira

Unipampa

wellington_nathalia@hotmail.com

Eixo temático: Formação de professores que ensinam Matemática

Modalidade: Relato de Experiência

Categoria: Professor/pesquisador de Nível Superior

Resumo

O objetivo dessa investigação é de apresentar os resultados de uma proposta autônoma de estudo, desenvolvida por acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura da Unipampa, participantes de um Projeto de Pesquisa em que se organizam em um Grupo de Estudoque interatua com o Programa Institucional de Bolsa Iniciação à Docência (PIBID). Nossa principal intenção de pesquisa é investigar os processos que contribuem para a aprendizagem e reflexão de futuros professores de matemática, prezando pela autoformação e autonomia do futuro professor. Nessa investigação, *Cmaptools* foi usado como instrumento para análise pelo grupo de estudo, que teoricamente se fundamenta na perspectiva dos saberes docentes, destacando a importância do processo contínuo de formação na docência e da conversa necessária entre os envolvidos nesse processo atento para o caráter permanente da formação do professor. A pertinente possibilidade de pesquisa vinculada também às ações do PIBID colocou esse grupo diante de um ambiente promissor, que permitiu, na interação com estudantes do Curso Normal de uma escola pública de Bagé, que se tornassem sujeitos protagonistas da própria formação para a docência.

Palavras-chave: Autonomia na autoformação; Mapas conceituais digitais; Formação inicial de professores; Professores que ensinam Matemática.

Introdução

Por meio de uma proposta autônoma de formação em Grupo de Estudo, que envolve acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, participantes colaborativos de um Projeto de Pesquisa[27] e vinculados ao Programa Institucional de Bolsa Iniciação à Docência (PIBID), apresentamos nossaintençãode investigar os processos que contribuem para a aprendizagem e reflexão de futuros professores de matemática, priorizando a investigação de conteúdos matemáticos; a criação de estratégias mais eficazes que potencializem as múltiplas formas de ensino em uma cultura docente em ação e que preze pela autoformação e autonomia do futuro professor.

Na etapa atual, percebemos a possibilidade de conduzir a pesquisa em torno da Matemática Financeira, pois, comomembros do PIBID, nos encontramos diante de um projeto escolar[28] que envolve esse conteúdo e inclui uma proposta de criação de empresas, acolhendo as ideias concebidas em nossos estudos. Pesquisamossobre a problemática

[27] Projeto de pesquisa intitulado: A formaçãoem grupos de estudose pesquisa: outras formas de pensar e de ser professor de matemática na contemporaneidade.

[28] Projeto de Matemática Financeira em desenvolvimento na E.E. Justino Quintana-Bagé-RS com alunos do curso Normal/Magistério.

instalada e interagimos com os estudantes do Curso Normal de Nível Médio, e nessa inserção, apresentamos o uso do *Cmap Tools* como ferramenta para síntese e apresentação da matemática financeira estudada pelos estudantes quando pensam a criação de empresas e apresentam propostas alinhadas aos objetivos do projeto escolar.

Escolhas teóricas

O projeto de pesquisa apoia-se em Tardif (2000), pois esse autor afirma que o tempo e o aprendizado do trabalho estabelecem relações com os saberes que vão se constituindo e transformando a identidade do professor. Nesse sentido, ao transitar pelos saberes referentes ao conhecimento dos professores, envolvendo o saber–fazer, as competências e as habilidades que servem de base ao trabalho docente no ambiente escolar, reconhecemos possibilidades para pensar as relações entre a docência e a pesquisa. Tardif (2000) recomenda outras formas de investigação, tendo o entrelaçamento entre a Universidade e a Escola como possibilidade de produzir pesquisas sobre o ensino, que admitam a subjetividade do professor, que superem a dicotomia acadêmica entre a teoria e a prática eque potencializem, através do trabalho colaborativo, a unidade da profissão docente do pré-escolar á universidade.

Outro pressuposto que reconhecemos como essencial¸ refere-se aos modos de orientar as práticas que promovam a interação Universidade-Escola, produzindo as condições para que os saberes e experiências interdisciplinares, de ambas as instituições, sejam compartilhados num processo cooperativo e colaborativo. Ponto esse, diretamente relacionado com a formação que busca proporcionar a superação da rotinização das práticas e a reflexão sobre ações cotidianas, ao mesmo tempo em que, faz emergir saberes relacionados ao currículo, às experiências e às disciplinas como fonte de reflexão e aprendizagem.

Desse modo, evidenciamos a importância do processo contínuo de aprendizagem na docência, no sentido de que o professor possa, além de responsabilizar-se pela própria ação, dinamizar e conhecer seus modos de aprender para assim pensar e problematizar as diferentes maneiras de como o outro aprende, e construir um modo singular e ético de ser professor.

Nessa direção, Shulman (2005) destaca esse processo como a conquista do protagonismo docente, que é outro tipo de conhecimento, próprio de cada um, construído durante o exercício profissional, melhorado e enriquecido por outros tipos de conhecimentos.

Diante dessa possibilidade de protagonismo docente e da inserção do Grupo de Estudo em uma temática particular exigida no projeto escolar, destacaremos a seguir alguns aspectos teóricos relativos aos mapas conceituais.

Entendemos que o mapeamento conceitual, conforme Novak e Cañas (2010) é uma técnica que permite o uso da representação gráfica para a organização do conhecimento, possibilitando o entendimento da estrutura cognitiva idiossincrática de um indivíduo sobre determinado conhecimento ou área desse conhecimento, caracterizando um conjunto de conceitos imersos em uma rede de proposições, constituídas por um conceito inicial, um termo de ligação e um conceito final, que expressam relação entre os conceitos. Os mapas conceituais foram desenvolvidos com base na Teoria da Assimilação através da Aprendizagem e Retenção Significativas de David Ausubel. A aprendizagem significativa, segundo a teoria de Ausubel (2000), processa-se quando o conhecimento novo interage com conceitos relevantes e inclusivos, disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, sendoassimilado, contribuindo para a diferenciaçãodesseconceito, que prevê a organização do conhecimento em conceitos e proposições.

As proposições são enunciações sobre algum objeto ou evento,em geral, formadas por dois ou mais conceitos conectados por palavras ou frases de ligação a fim de compor uma afirmação com sentido, por vezes chamadas de unidades semânticas ou unidades de sentido. Segundo Novak e Cañas (2010), mapas conceituais podem ajudar a identificar conceitos amplos e gerais possuídos pelo estudante antes de eles aprenderem conceitos mais específicos. Um mapa conceitual deve referir-se a uma situação ou evento que se pretende compreender por meio da organização do conhecimento.

Uma importante característica destacada por esses autores diz respeitoà representação hierárquica dos conceitos, tomando forma com os conceitos mais inclusivos e gerais no topo dos mapas e os mais específicos e menos gerais dispostos hierarquicamente

abaixo deste, dependente do contexto no qual o conhecimento está sendo aplicado ou considerado.

O ideal é que mapas conceituais sejam elaborados a partir de uma questão focal, que se procura responder. Mapas conceituais também se caracterizam pela inclusão de *cross links*, ou ligações cruzadas, que são as relações ou ligações entre os conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual (NOVAK; CAÑAS, 2010). Tais ligações podem auxiliar o analisador de um mapa a ver como um conceito, em um domínio de conhecimento representado no mapa se relaciona a um conceito em outro domínio ali mostrado.

Escolhas metodológicas

Optamos porumapesquisa qualitativa, que admite a relação de nãoneutralidade do pesquisador, considerando as informações assumidas de modo intuitivo. Adescrição dos dadosnão focaliza a generalização, mas sim particularizações, buscando um maior nível de profundidadeecompreensão; além danão intenção de comprovação ou refutação de algum fato(BOGDAN; BIKLEN, 1997).

Nessa abordagem recorremos à aplicação e análise de mapas conceituais, considerando tratar-se de uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa, em que o investigador é movido pelaintenção de contribuir para fins imediatos ou não, buscando soluções para problemas concretos(CERVO, 2002).

O tema Matemática Financeira foi abordado antes das elaborações do primeiro e do segundo mapa conceitual, no segundo momento, em um aprofundamento das ideias iniciais. A esse respeito foram realizadas discussões sobre o conteúdo, incentivando sempre a investigação autônoma dos estudantes.

A exploração acerca dos Mapas Conceituais apontou que esses podem ser pensados como ferramentas para negociar significados, para apresentar as representações explícitas, abertas dos conceitos e proposições que uma pessoa tem sobre determinado tema, como uma técnica para exteriorizar o entendimento conceitual e proposicional que uma pessoa tem sobre determinado conhecimento. Assim, recorremos a uma amostra, consistente à aplicação e análise de mapas conceituais digitais, de 20 estudantes do curso Normal, que

estudaram eelaboraram mapas conceituais sobre a Matemática Financeira, com a finalidade derepresentar relações significativas entre conceitos.

Nessa perspectiva, a etapa de elaboração dos mapas conceituais foi precedida por um debate comcinco grupos formados pelos estudantes investigados, destacando objetivos do projeto escolar sobre os conceitos de Matemática Financeira e o debate em torno das propostas de criação das empresas fictícias pretendida no projeto da escola.

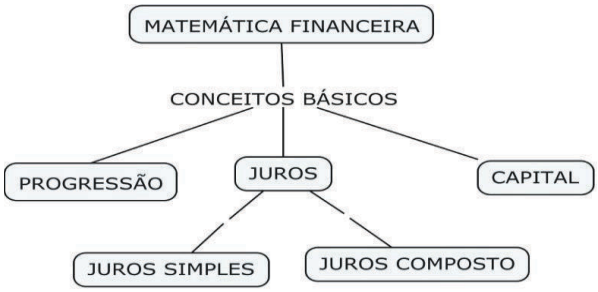
Nessa etapa, cada grupo ficou incumbido de intensificar suas investigações nesses dois âmbitos, o da Matemática Financeira e o do contexto do projeto, com a criação das empresas. Após essa etapa de estudo, pesquisa e discussão, os alunos foram orientados para o uso da ferramenta digital e, posteriormente, convidados a elaborar mapas conceituais sobre seus estudos, utilizando a ferramenta C*mapTools*.

Discussão e resultados a partir das análises realizadas no Grupo de Estudo

Acerca dos mapas conceituais elaborados pelos grupos, esses podem ser pensados como ferramentas para negociar significados, para apresentar as representações explícitasdos conceitos e proposições que os alunos têm sobre determinado tema, como uma técnica para exteriorizar o entendimento conceitual e proposicional de uma pessoa sobre determinado conhecimento (NOVAK; CANÃS, 2010).

Destacamos a seguir os mapas de três dos cinco grupos participantes do projeto,composto por 4estudantesem cada grupo, que momearemos de grupo A, B e C.

Figura 10-Mapa Conceitual 1 – GA

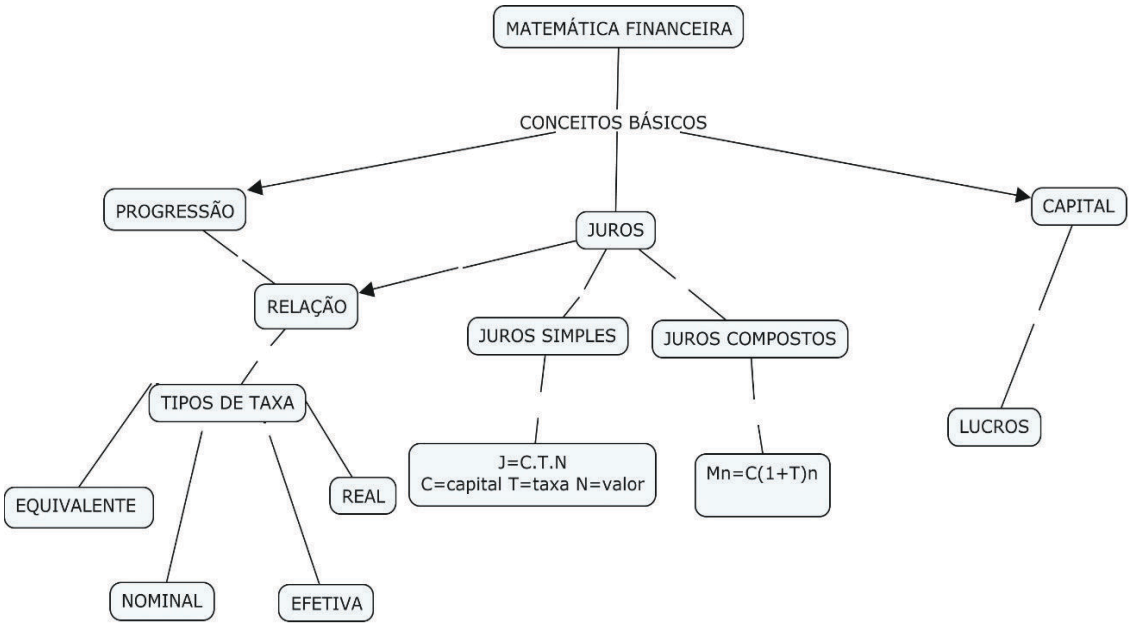


O mapa Fig,1,primeira versão elaborado pelo grupo A,é superficial, apresentando apenas definições básicas sobre o tema Matemática Financeira.

Não há a presença de proposições, o que não nos permite classificar a representação comoummapa conceitual, inexistindo assim uma estrutura hierárquica (NOVAK; CANÂS, 2010). Contudo, é possível admitirque a ideia mais inclusiva ocupe uma posição no vértice da representação.

A elaboração dos mapas ocorreuemduas etapas distintas, sendo uma, a elaboração do primeiro mapa pelo grupo; e outra, uma segunda versão, desenvolvida pelo mesmo grupo, apósestudos e discussões sobre o tema Matemática Financeira. Notamos assim, umaevolução para o mapa da Fig.2 do grupo Aem relação às ideias iniciais, pois, embora ainda não apresentem proposições claras, podendo apontar que os conhecimentos dos alunos sobre o tema ainda exigem aprofundamento, aumentaram o número de conceitos.

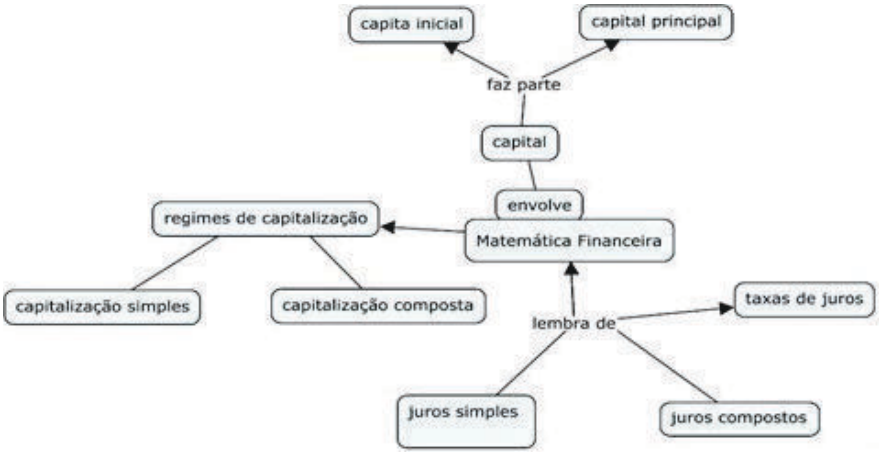
Figura 11- Mapa Conceitual 2- GA



A primeira representação do grupo B, Fig.3, demonstra dificuldade do grupo quanto àcriação de proposições. Embora apresentem certa orientação, ainda que de forma incipiente, não se constitui um mapa organizado hierarquicamente.A hierarquia representa

níveis de detalhamento de conceitos. “Aqueles mais gerais são colocados no topo do MC, de modo a superordenar os conceitos mais específicos como subordinados em níveis hierárquicos inferiores” (AGUIAR; CORREIA, 2013, p. 146).

Figura 3- Mapa Conceitual 1- GB

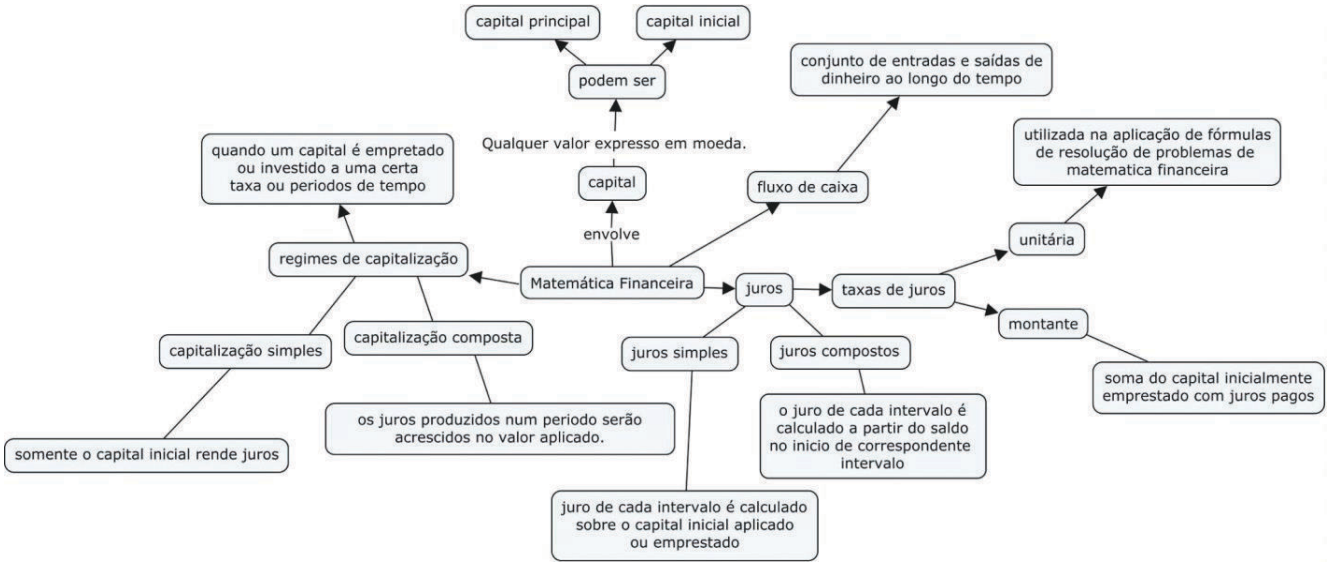


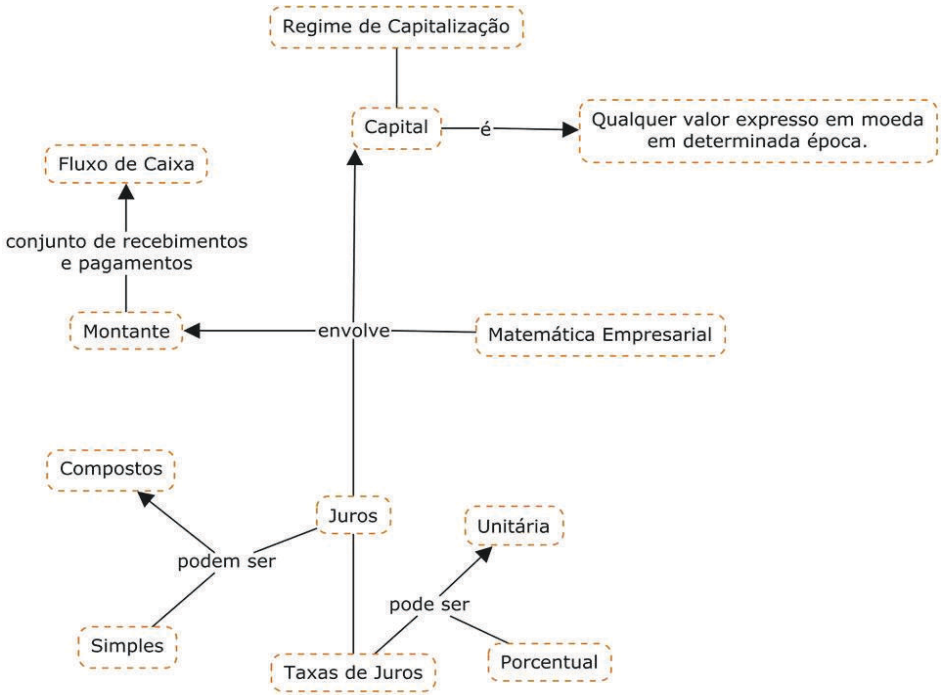
A Fig.4, segunda elaboração do grupo B, apresenta poucas proposições, dificultando a compreensão das ideias externalizadas. O aprofundamentolevou os estudantesa utilizaremdescrições mais detalhadas nas caixas, em vez de conceitos. No entanto, essa descrição pode indicar que a atividade realizada acrescentou muito pouco ao conhecimento relevante dos estudantes(NOVAK; CANÃS, 2010), não caracterizando a presença de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000) pela ausência dos conceitos e proposições apropriadas.

Figura 4 - Mapa Conceitual 2- GB

O mapa na Fig.5 não permite identificar o tópico de onde partiu sua construção. Entretanto, percebemos a utilização de algumas proposições válidas. A orientação das setas não caracteriza um mapa conceitual claro e hierárquico, embora acrescente algumas possíveis orientações.

Figura 5 – Mapa Conceitual 1 - GC





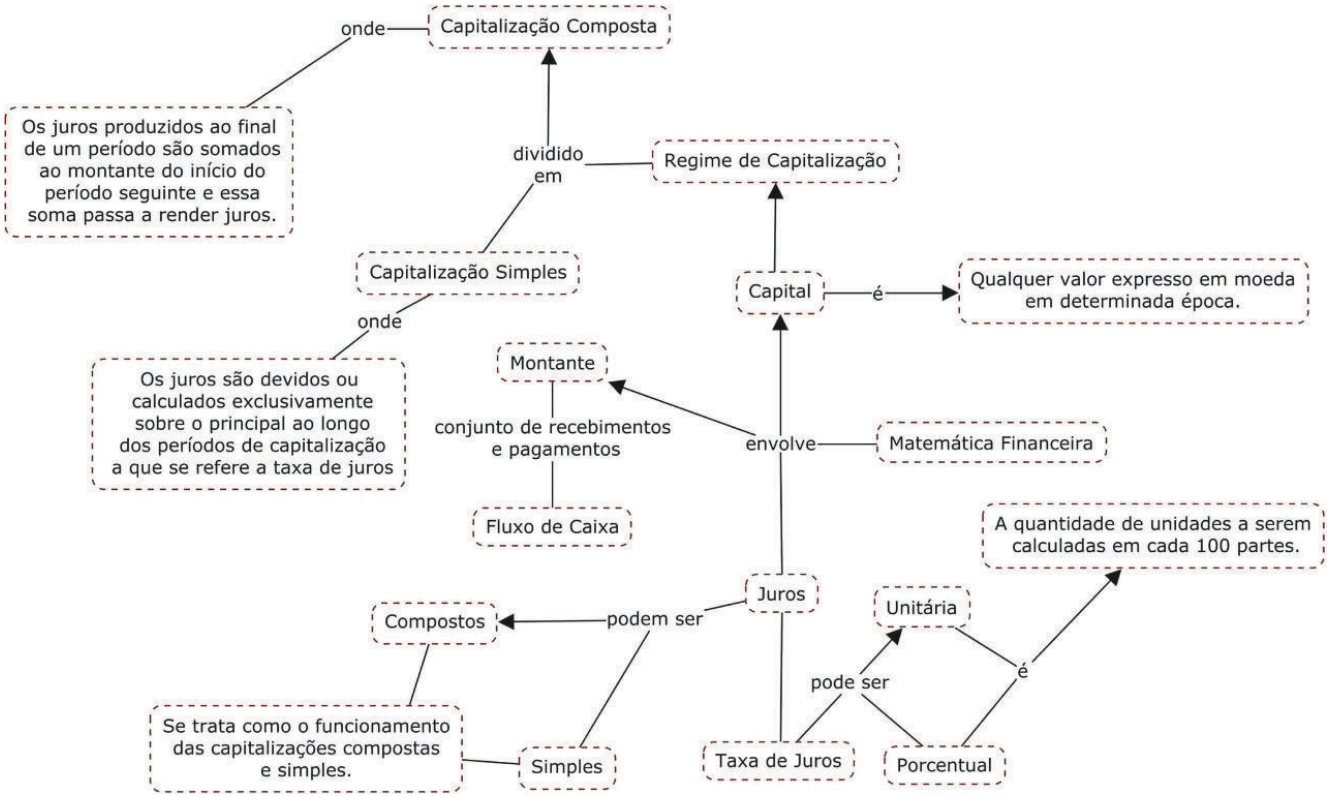
O segundo mapa do grupo C, Fig. 6, traz conceitos descritos em textos dentro das caixas, e as explicações nos conceitos apontam que as ideias são ineficientes para o objetivo do mapa. É evidente a atividade de aprofundamento, embora novamente não se possa afirmar que houve um aprendizado significativo pelo mapa representado.

A análise mostrou que os grupos investigados ainda apresentam conhecimento incipiente sobre a Matemática Financeira.

Os mapas deveriam atrelar a matemática estudada à constituição de uma empresa, considerando custos e ganhos, porém a representação se deu de forma superficial apenas em torno de tópicos básicos da Matemática Financeira.

A exploração dos recursos disponíveis no *CmapTools* possibilitaria aos alunos "esconderem" descrições utilizadas para um determinado conceito, fazer relações utilizando exemplos, imagens etc, contudo, acreditamos que isso se deva à pouca experiência dos alunos com a utilização da ferramenta.

Figura 6 – Mapa Conceitual 2 - GC



No entanto, a turma demonstrou bastante interesse na atividade, questionando ativamente a estrutura dos mapas, contribuindo para um enriquecimento dos conhecimentos anteriormente adquiridos.

Concluímos que as representações não demonstraram construção de significados de maneira eficiente, devido à ausência das estruturas hierárquicas nas elaborações, o que ratifica a fundamental importância dos mapas conceituais para as decisões do professor sobre como seguir com o conteúdo.

Considerações finais

Esse trabalho colaborou para que um Projeto de Pesquisa tomasse corpo. A escolha pela aplicação do *CmapTools* exigiu que o Grupo de Estudo delimitasse seu campo de investigação em torno da Matemática Financeira e da ferramenta digital, e a autonomia da

escolha do âmbito da investigação permitiu que os acadêmicos, futuros professores de matemática, fossem envolvidos em ações educativas, quando essas rumam para a pesquisa inerente à função docente, e nesse sentido, os objetivos da pesquisa foram atingidos.

Para os acadêmicos, com a construção deum mapa conceitual, sujeitos podemautoanalisar-seem relação ao domínio do conteúdo, pois ao se depararem com maiores dificuldades na elaboração de proposições válidaspodem aprimorar seus conhecimentos para a formulação de um mapa bem estruturado hierarquicamente, e, ao desenvolver essa habilidade, tornam-se capaz de encontrar autonomamente o melhor caminho no processo de aprendizagem.

Referências

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer Bons Mapas Conceituais? Estabelecendo parâmetros de referência e propondo atividades de treinamento. Vol. 13, nº2, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciência,* 2013.

AUSUBEL, D. P. *The acquisitionandretentionofknowledge:* a cognitiveview. Dordrecht: KluwerAcademicPublishers, 2000.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em educação:* uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

NOVAK,J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa.*Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan-jun. 2010. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298>. Acesso em: 10 mai. 2016.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprender a aprender.* 1ª ed. em português. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1984.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, Jan/Fev/Mar/Abr.nº13,2000.Disponível em:

<http://anped.tempsite.ws/novo_portal/rbe/rbedigital/RBDE13/RBDE13_05_MAURICE_TARDIF.pdf> Acesso em: 05 mai. 2016.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de lanuevareformaKnowledgeandTeaching: Foundationsofthe New Reform, Profesorado. *Revista de currículum y formacióndel professorado.*vol.9, nº 9. 2005. Disponível em: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf> Acesso em: 10 mai. 2016.