
Artigo Científico

Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica

Conceptual maps: pedagogical strategy for construction of concepts in disciplines organic chemistry

João Rufino de Freitas Filho✉

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Garanhuns, Pernambuco, Brasil

Resumo

Mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa. Este artigo retrata a pesquisa realizada em três turmas do Ensino Superior, na qual se verificou a interferência positiva do uso de mapas conceituais como estratégia motivadora no ensino de conceitos Química Orgânica. © Ciências & Cognição 2007; Vol. 12: 86-95.

Palavras-chave: mapas conceituais; conceitos; aprendizagem significativa.

Abstract

Conceptual maps are proposed as a strategy potentially useful to facilitate meaningful learning. This paper reports a research carried through three groups of undergraduate students, in which could be observed a positive interference with the use of conceptual maps as a motivational strategy in the organic chemical teaching. © Ciências & Cognição 2007; Vol. 12: 86-95.

Key Words: *concept maps; concept; meaningful learning.*

1. Introdução

Todo embasamento teórico relacionado ao uso de mapas conceituais está baseada na Teoria de Aprendizagem ou Teoria de Assimilação, de David Ausubel (1968). A teoria explica como o conhecimento é adquirido e em que forma este fica armazenado na estrutura cognitiva do estudante. Segundo Ausubel (1982), o indivíduo constrói significado a partir de um acerto conceitual entre o conceito

apresentado e o conhecimento prévio além é claro, de sua predisposição para realizar essa construção. Sua teoria da aprendizagem significativa tem como base o princípio de que o armazenamento de informações ocorre a partir da organização dos conceitos e suas relações, hierarquicamente dos mais gerais para os mais específicos. Baseado nessa teoria, Novak (2002) desenvolveu a metodologia de Mapas Conceituais, procurando representar como o conhecimento é armazenado na estru-

✉ - **J.R. Freitas Filho** é Químico, Graduado em Licenciatura em Química, Mestre em Química Orgânica (UFPE), Doutor em Química Orgânica (UFPE), Pós-doutor em Química (*Université Claude Bernard*). Atua como Professor (UFRPE, UAG). Endereço para correspondência: Rua Lions Club, 199, Aluísio Pinto, Garanhuns, PE 50292-060. Telefones: (87) 3762-0438 ou (87) 9999-5855. E-mail para correspondência: joaoveronice@yahoo.com.br.

tura cognitiva de um estudante. A estrutura cognitiva pode ser descrita como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representam o conhecimento e as experiências adquiridas por um estudante. Conceito é um termo que representa uma série de objetos, eventos ou situações que possuem atributos comuns. Com o uso de mapas conceituais, o conhecimento pode ser exteriorizado através da utilização de conceitos e palavras de ligação, formando proposições que mostram as relações existentes entre conceitos percebidos por um indivíduo (Araújo et al., 2002; Cañas et al., 2000), e representadas pelo tripé conceito – relação – conceito. Os mapas conceituais vêm sendo utilizados nas mais distintas áreas do conhecimento, tendo diferentes finalidades, como na aprendizagem, na avaliação, na organização e na representação de conhecimento. Para promover a aprendizagem significativa (Novak, 1997; Moreira, 1999) recomendam ao professor, como recurso didático, o uso de mapas conceituais com a finalidade de identificar significados (subsunçores) pré-existent na estrutura cognitiva do estudante que são necessários à aprendizagem.

Muitas são as definições de mapa conceitual apresentadas, principalmente se analisarmos os trabalhos de autores como Ontoria e colaboradores (2004).

A utilização dos mapas conceituais, tem se apresentado como uma ferramenta de ação pedagógica bastante útil para o ensino de diversos temas, possibilitando que um conjunto de conceitos seja apresentado aos alunos, a partir do estabelecimento de relações entre ele.

Em sua forma gráfica, os mapas conceituais podem ser construídos nos formatos unidimensional, bidimensional e tridimensional. Os mapas unidimensionais são apenas alguns conceitos dispostos de forma vertical; os bidimensionais, além de apresentarem a disposição vertical, apresentam disposição horizontal, como na figura 1. Já os mapas tridimensionais apresentam os conceitos e suas relações em três dimensões. Por serem mais completos que os mapas unidimensionais e mais simples de serem interpretados que os

mapas tridimensionais, os mapas bidimensionais são os mais utilizados (Moreira e Buchweitz, 1987).

Na prática, porém, por serem mais elaborados que os unidimensionais e mais simples que os tridimensionais, os mapas bidimensionais são os mais usados.

Neste trabalho, procurou-se incorporar os mapas conceituais como estratégia de ação pedagógica para abordagem do tema gerador: Alimentos nosso combustível e a partir deste os estudantes construirão os conceitos da química dos carboidratos, lipídios, aminoácidos e proteínas. Dessa forma, o mapa conceitual se apresentou como uma possibilidade para a verificação e o acompanhamento da aprendizagem do aluno.

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho consiste em avaliar a aprendizagem de conceitos trabalhados nas aulas, com base nos elementos que definem a aprendizagem como significativa. O trabalho foi realizado com três turmas de graduação dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns (PE), no período de março de 2005 a junho de 2007. Para realização do trabalho foram observadas várias etapas de execução.

A primeira etapa consistiu no planejamento das atividades que assim podem ser distribuídas:

- a) Escolha do tema gerador a ser discutida na disciplina;
- b) Plano de atividades;
- c) Seleção dos materiais a serem utilizados.

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento da atividade em sala de aula. Esta etapa foi dividida em vários momentos, a saber:

- a) Levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a temática;
- b) Listagem de várias palavras soltas para os alunos construir um mapa;

c) Leitura do texto: Alimentos nossos combustíveis e construção de um novo mapa.

O primeiro momento despertou o interesse dos alunos em relação aos conhecimentos básicos da Química. Algumas atividades experimentais foram realizadas no laboratório da Universidade. Portanto, foi possível superar o modelo de ensino transmissivo, onde só cabe ao aluno ouvir o discurso abstrato do professor e resolver uma série infindável de problemas padronizados que nada dizem sobre as situações da vida cotidiana. Segundo Carvalho (1995):

“A didática habitual de resolução de problema costuma impulsionar a um operativismo abstrato, carente de significação, que pouco contribui para uma aprendizagem significativa.”

Em seguida foram explorados aspectos da temática a partir de aulas expositivas com atividades experimentais demonstrativas, seguidas de atividades experimentais realizadas por pequenos grupos de alunos no laboratório.

Após a construção dos mapas de conceitos realizada pelos alunos, foram formuladas questões e problemas de forma não convencional – para evitar a reprodução mecanicista dos conceitos - que exijam dos alunos a externalização, por meio de entrevistas nas próprias aulas, dos conceitos empregados nos mapas, e das relações entre os mesmos.

3. Resultados e discussão

Iniciou-se o trabalho fazendo um levantamento das concepções prévias dos estudantes, nesta etapa foram distribuídas palavras (alimentos, nutrientes, carboidratos, proteínas, lipídios, monossacarídeos, glicose, sacarose, dissacarídeos, ácidos graxos, hidrólise, amido, aminoácidos, ligação dentre outras) para os estudantes e solicitado que os mesmos elaborassem mapas conceituais. Os mapas conceituais da figura 1 e 2 foram construídos por estudantes dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia.

O que chama a atenção nos mapas da figura 1 e 2 é o fato de substâncias está na parte inferior do mapa e não ter nenhuma relação com carboidratos (figura 1) e a amilopectina não ser considerado um carboidrato (figura 2). Também percebe alguns erros conceituais, por exemplo lactose ser classificado como um monossacarídeos.

O mapa de conceitos apresentado pelos estudantes do curso de Agronomias no levantamento das concepções prévias foi menos elaborado, ou seja, partiu do mesmo conceito geral. Inclui menos conceitos, associando-os por vezes – alimentos/digestão/nutrientes, amido e oligossacarídeos – e não utilizando setas. Os mapas de conceitos apresentados pelos estudantes do curso de Veterinária e Zootecnia foi melhor elaborado, apesar de partir do mesmo conceito geral. Inclui menos conceitos, associando-os por vezes – alimentos/digestão/nutrientes, monossacarídeo e lactose – e utiliza setas.

Em seguida foi distribuído texto sobre a temática alimentos nosso combustível e solicitado após leitura que os estudantes elaborassem novos mapas conceituais.

Com relação a mapa conceitual da figura 3, note que algumas noções foram deixadas de fora e nem todas as possíveis ligações foram feitas, a fim de não complicar o diagrama. Ao analisar o mapa representado na figura 4, abaixo, identificamos que o aluno em questão conhece termos utilizados na área de estudos – carboidratos, porém tem dificuldades quanto à identificação do significado dos conceitos e das relações que existem entre eles.

Após a comparação dos mapas, os estudantes realizaram outros mapas. Manteve alimentos como o conceito mais geral. Classificou corretamente alguns termos como conceitos. Estabeleceu hierarquias válidas. Recorreram a setas, criou ligações transversais. Empregou como palavras de ligação, frases e definições. Pode-se perceber, em todos os mapas, que há uma similaridade na hierarquização conceitual. Inicialmente os estudantes relutam ao exercício, pois não têm o costume de fazer uso de técnicas. Entretanto

respondem muito bem à proposta, surpreendendo-se com a prática que passam a adotar em outras disciplinas tanto para estudo

em outras disciplinas tanto para estudo quanto para apresentação de suas produções.

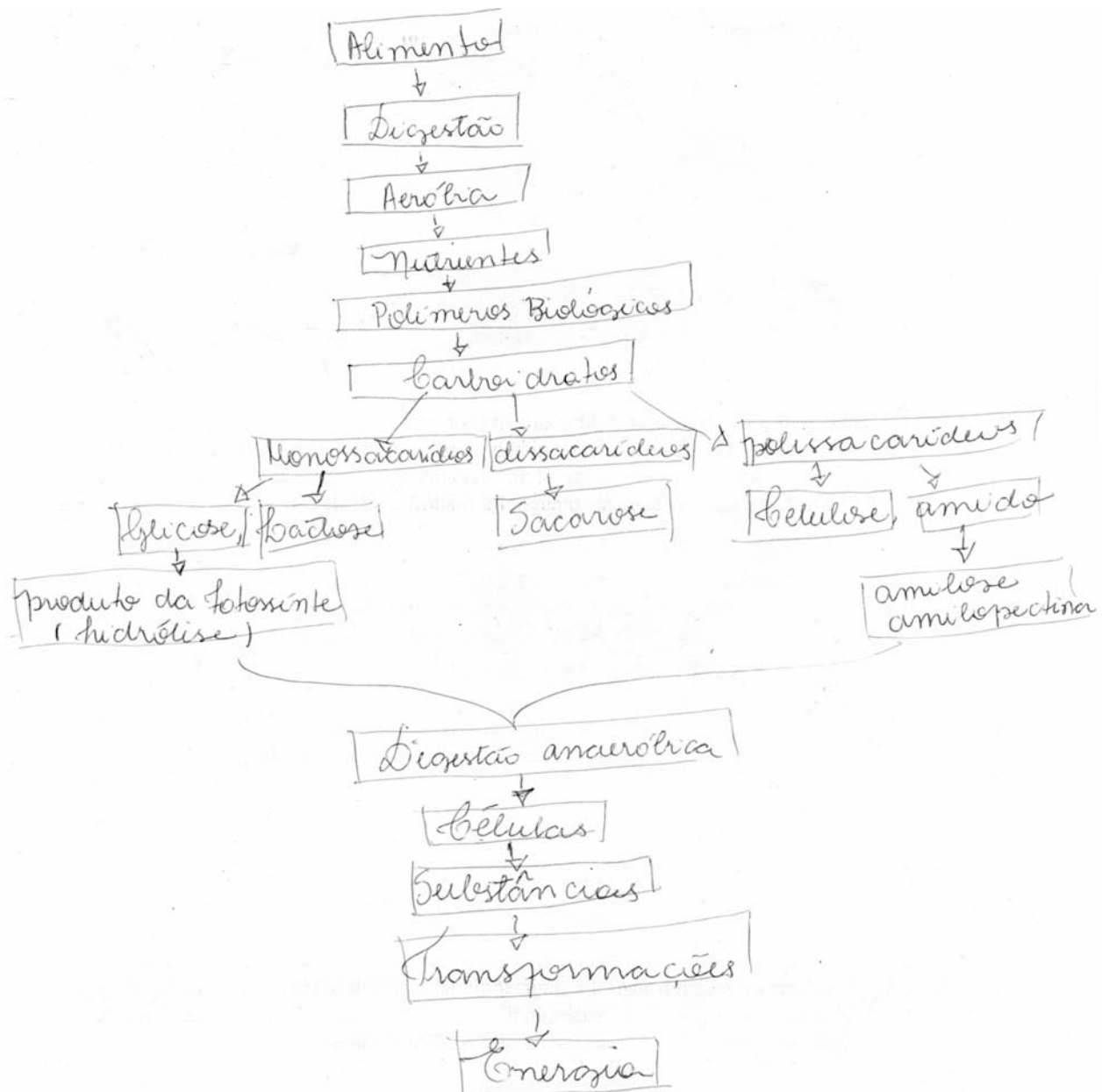


Figura 1 - Mapa conceitual do aluno do curso de Medicina Veterinária.

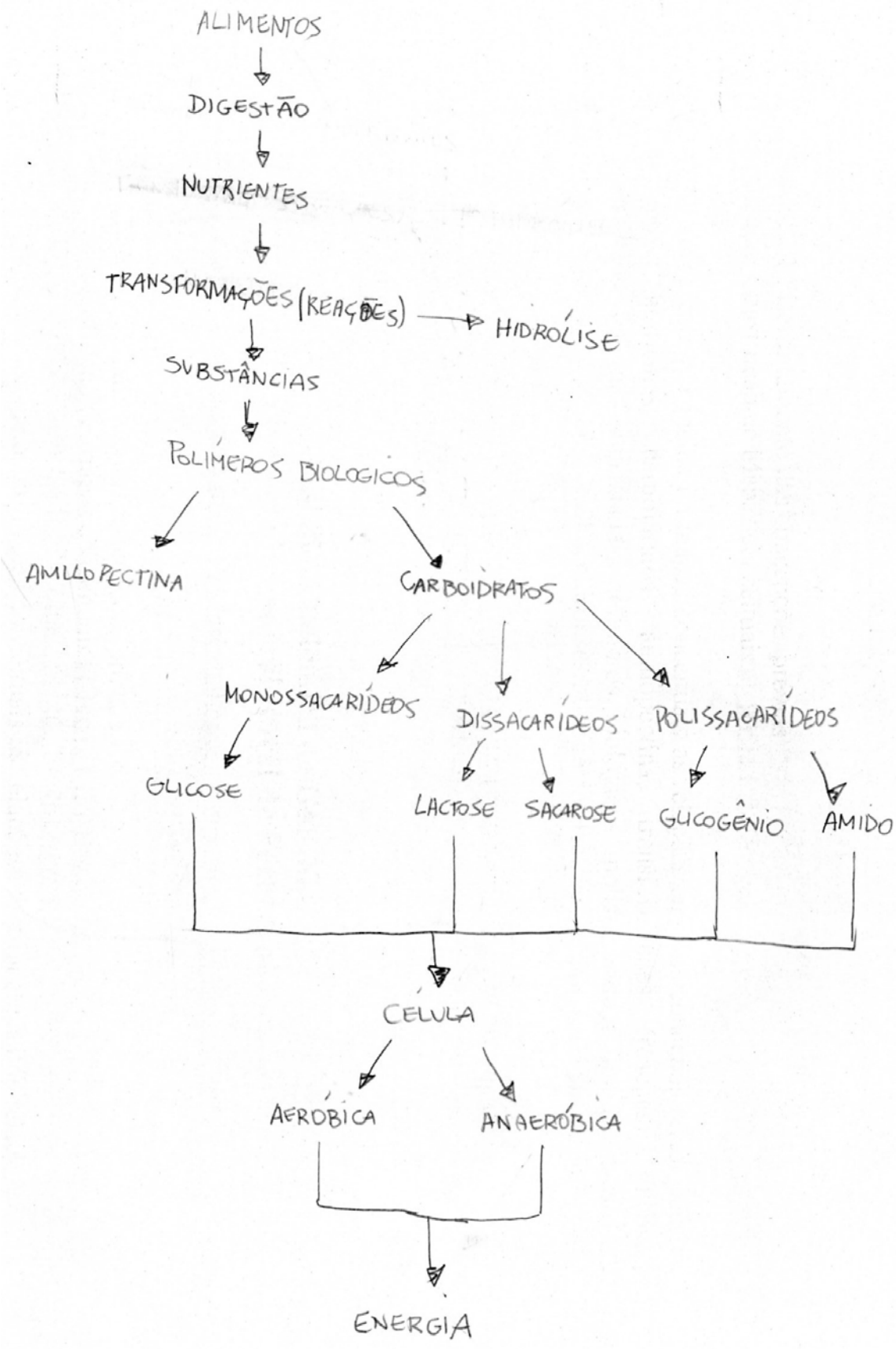


Figura 2 - Mapa conceitual do aluno do curso de Zootecnia.

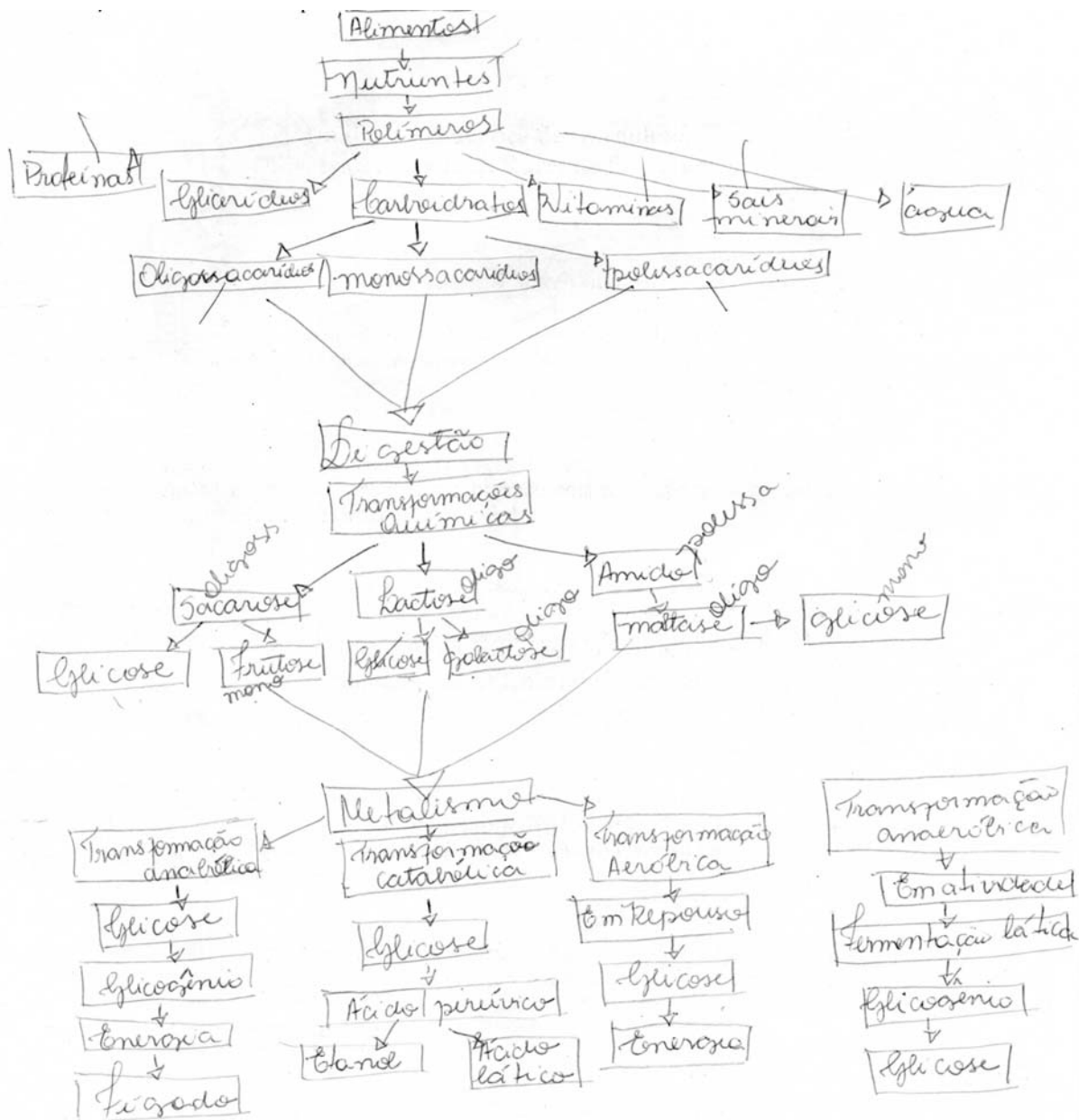


Figura 3 - Mapa conceitual do aluno do curso de Medicina Veterinária.

Os mapas mostrados nas figuras 5 e 6 foram confeccionados após aulas expositivas e experimental dos conteúdos referentes a temática. Os conceitos foram abordados pelo professor no decorrer do curso. A ordem em que os conceitos aparecem não reflete, propositadamente, a de apresentação. No mapa conceitual o estudante procurou explicitar algumas relações entre conceitos através de palavras-chave exemplificando com fórmulas

químicas, congregando um conjunto de conceitos tais como monossacarídeo, oligossacarídeos e polissacarídeos. Neste mapa os conceitos estão ordenados logicamente, começando pelo alimento, no "topo", e em seguida nutriente, polímero biológico, carboidratos, transformação e hidrólise como casos mais particulares daquele. No entanto, os conceitos de monossacarídeos e dissacarídeos são colocados como os menos abrangentes.

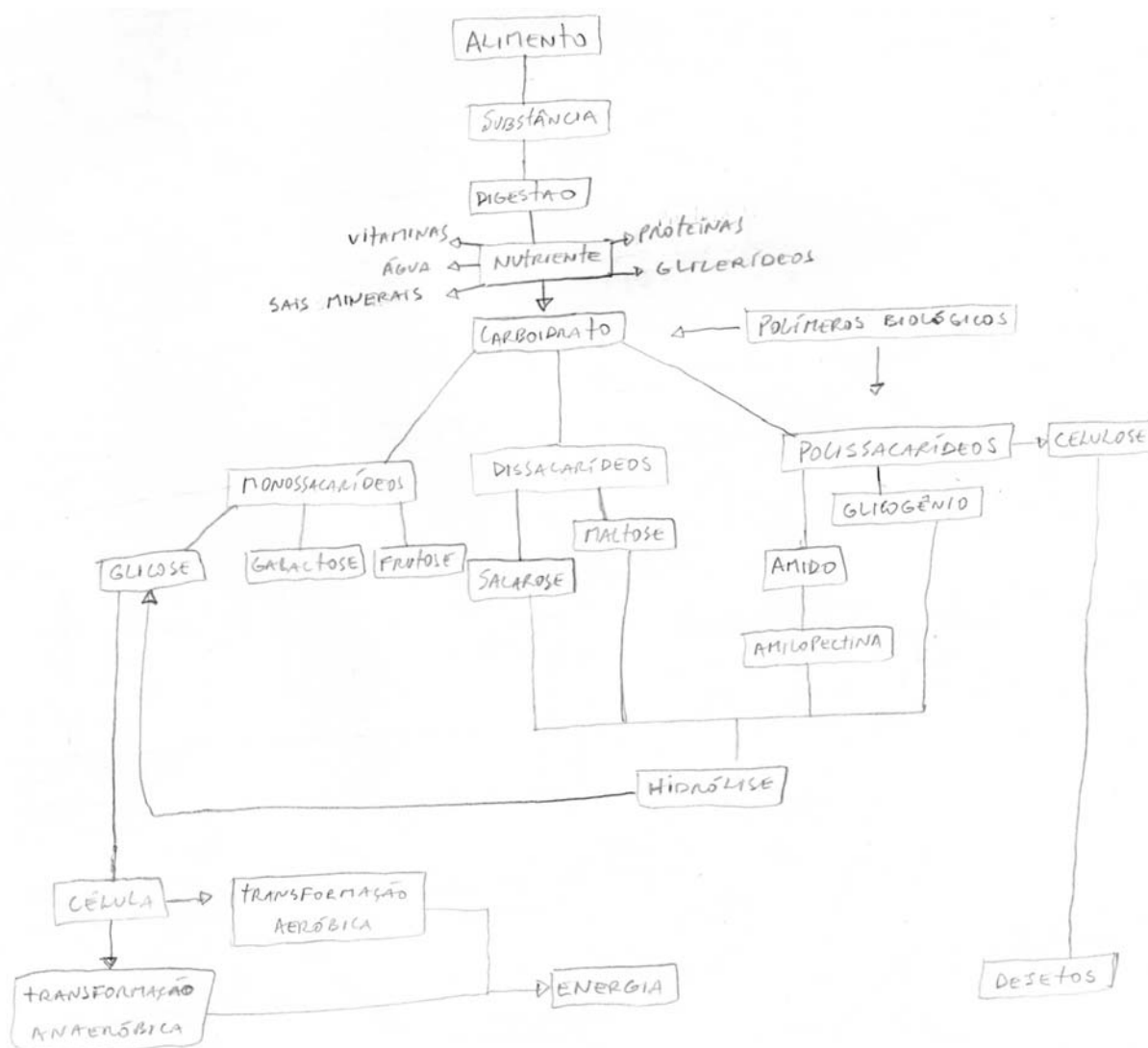


Figura 4 - Mapa conceitual do aluno do curso de Zootecnia.

Já o segundo mapa da figura 6 nos mostra um agrupamento mais ou menos semelhante ao anterior, porém com estruturas integradas. Nele, carboidrato é considerado o conceito mais importante, enquanto dissacarídeos é o de menor importância. Neste, as concepções de oligossacarídeo e polissacarídeos são consideradas mais abrangentes que o conceito de dissacarídeos.

Em resumo mapas conceituais não são auto-suficientes; é sempre necessário que sejam explicados por quem os faz, seja o professor ou o estudante. Uma maneira de diminuir um pouco a necessidade de explicações é escrever sobre as linhas que unem os conceitos uma ou duas palavras chave que explicitem a relação simbolizada por elas.

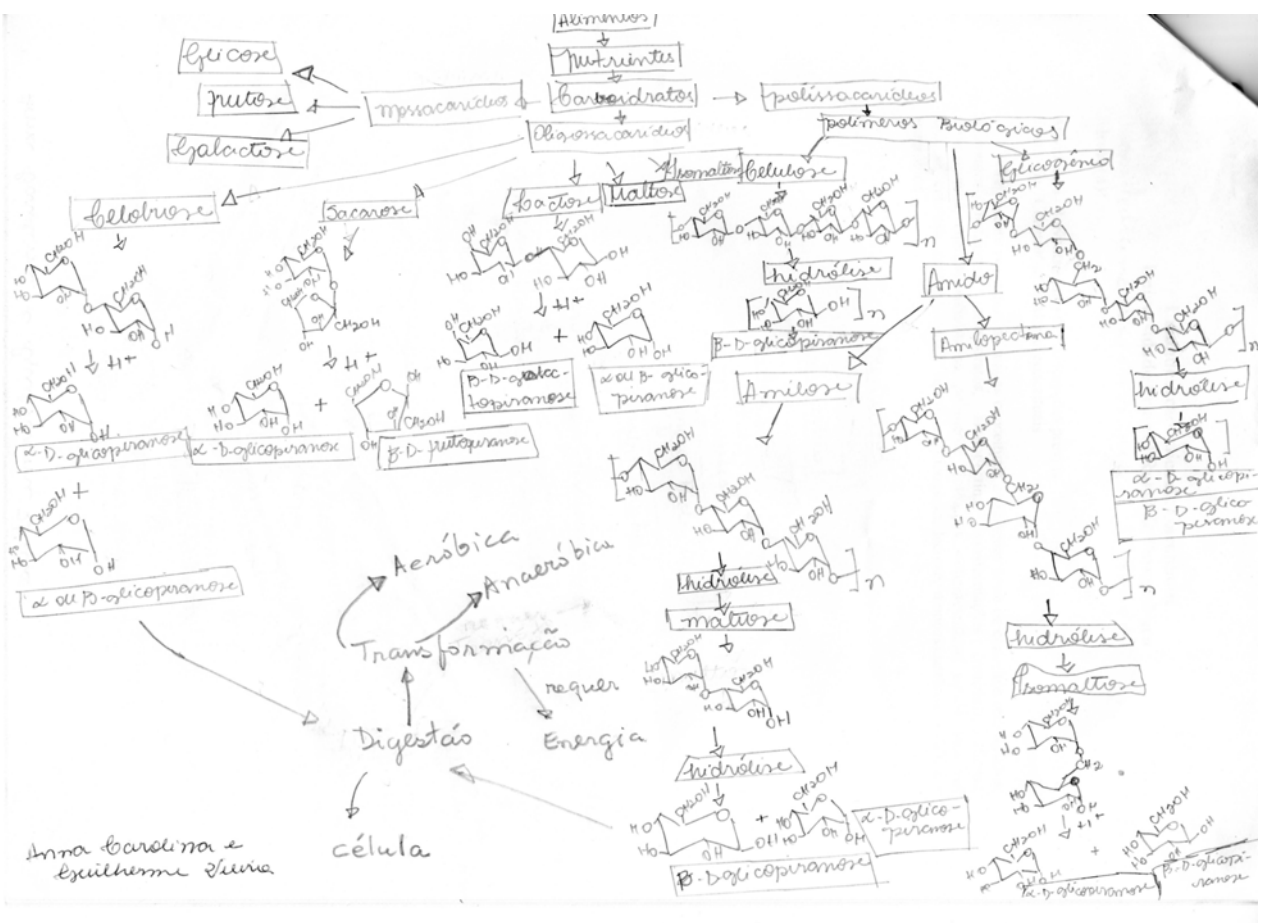


Figura 5 - Mapa conceitual do aluno do curso de Medicina Veterinária.

4. Conclusões

Com a temática, alimentos nosso combustível, pretendeu-se mostrar o forte potencial dos mapas conceituais, como uma ferramenta pedagógica capaz de evidenciar aprendizagem significativa; apontando para o fato de que os diversos conceitos não são alvos estáticos na aprendizagem, mas um conjunto, uma teia que se une através de relações entre conceitos que evoluem na estrutura cognitiva do estudante, apoiados em conceitos já existentes e que, tratados de forma articulada nos seus níveis de abstração, formatam o concreto de nosso cotidiano. Os mapas conceitu-

ais foram construídos e exemplificados como estratégia pedagógica que podem ser usados tanto na análise e organização do conteúdo, como no ensino e na avaliação da aprendizagem dos estudantes dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia. Foi uma estratégia pedagógica construídas após aulas em sala de aula e em laboratório cuja maior vantagem estar relacionada com o fato de enfatizar o ensino e a aprendizagem de conceitos da química dos carboidratos, lipídios e proteínas. Pela sua versatilidade utilizou-se o mapa conceitual como um dos recursos de avaliação em sala de aula.

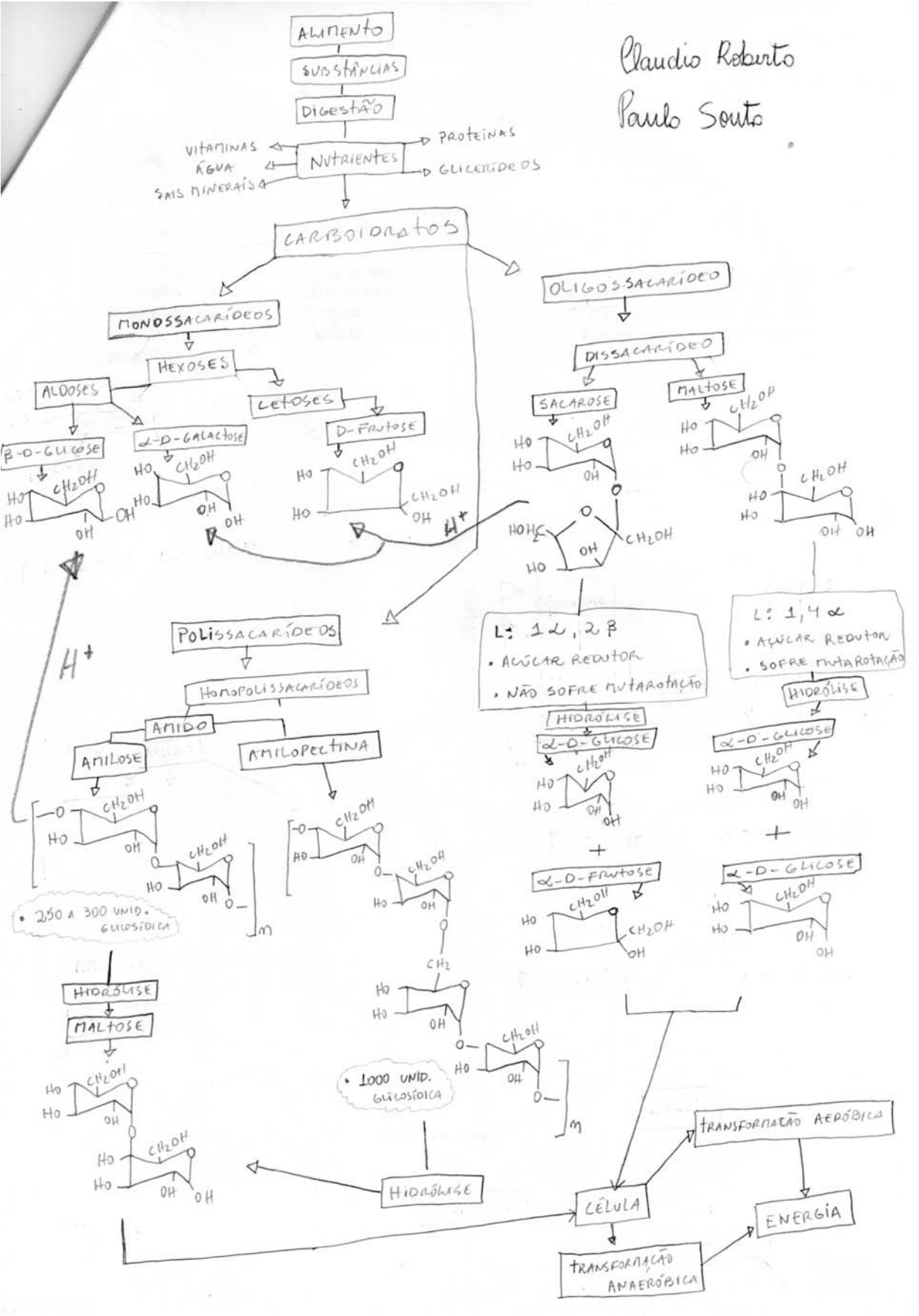


Figura 6 - Mapa conceitual do aluno do curso de Zootecnia.

5. Referências bibliográficas

Araújo, A.; Menezes, C. e Cury, D. (2002). *Um Ambiente Integrado para Apoiar a Avaliação da Aprendizagem Baseado em Mapas Conceituais*, Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 49-58.

Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology, A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

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

Cañas, A.; Ford, K. e Coffey, J. (2000). Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento Basados en Mapas Conceptuales. *Informática Educativa*, 13 (2), 145-158.

Carvalho, A.M.P. e Perez, D.G. (1995). *Formação de Professores de Ciências*. 2a edição.

Moreira, M.A. (1999). *Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos*. Programa

Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidade de Burgos, España; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. (Texto de apoio Nº 01).

Moreira, M.A. e Buchweitz, B. (1987). *Mapas Conceituais: Instrumentos didáticos de Avaliação e análise de currículo*. São Paulo: Moraes.

Novak, D. (2002). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them*. Disponível no endereço eletrônico: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info>.

Novak, J. (1997). *Retorno a clarificar con mapas conceptuales*. Em: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos.

Ontoria A.; de Luque, A. e Gómez, J.P.R. (2004). *Aprender com mapas mentais. Uma estratégia para pensar e estudar*. São Paulo: Madras.