

Uso da analogia como proposta de ensino para profissionais da saúde: Máquina de Hemodiálise e o Rim¹

Using the analogy of education as a proposal for health professionals: Hemodialysis and Kidney Machine

Ronaldo Luiz Nagem¹

Eliene Diniz dos Santos²

¹ Professor Associado III Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais- CEFET-MG ronaldonagem@gmail.com

² Mestranda em Educação Tecnológica do Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET-MG. elienediniz@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo, parte integrante do projeto de mestrado, tem como objetivo contribuir para uma aprendizagem significativa do manuseio das tecnologias médicas, por meio de uma nova abordagem metodológica. Propomos a aplicação da Metodologia de Ensino com Analogia, como uma nova abordagem metodológica para o ensino do manuseio da máquina de Hemodiálise no trabalho dos profissionais de saúde para a assistência dos pacientes com insuficiência renal. A abordagem metodológica com analogia tem como instrumento de ensino a interação, um processo em que o educando emprega ativamente o que já lhe é familiar para compreender o que ainda lhe é desconhecido. Estabelecer o processo analógico entre a máquina de hemodiálise e o rim pode proporcionar aos profissionais da saúde uma aprendizagem significativa, contribuindo para a compreensão do funcionamento da tecnologia e do sistema renal.

Palavras-chave: Analogia; Metodologia; Aprendizagem; Ciências da Saúde; Hemodiálise.

Abstract

This article, part of the master's project, aims to contribute to a meaningful learning of handling medical technologies through a new methodological approach. We propose the application of this methodology with Analogy, as a new methodological approach to the teaching of machine handling the work of the Hemodialysis health professionals for care of patients with renal insufficiency. The methodological approach is analogy as a teaching tool interaction, a process in which the learner actively employs what is familiar to you already understand what it is yet unknown. Establish the process between the analog and the kidney

¹ Trabalho realizado, em parte, com auxílio da FAPEMIG e da FUNDAÇÃO CEFETMINAS.

dialysis machine can provide a meaningful learning the learner, contributing to the understanding of the functioning of technology and the renal system.

Keywords: Analogy; Methodology; Learning, Health Sciences; Hemodialysis.

Introdução

As ferramentas médicas são aperfeiçoadas cada dia mais por processos de inovação tecnológicos, tornando-se rapidamente obsoletas. Para compreender a dimensão do setor de Equipamentos Médico Hospitalares e Odontológicos (EMHO), de acordo com dados verificados no site da Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e Laboratoriais (ABIMO), o Brasil movimentou cerca de R\$ 7,8 bilhões conforme dados de 2009. Diante deste quadro referente à situação da atualidade, o incentivo da indústria médica torna-se algo inevitável desde que não se perca de vista a qualidade e a eficiência da tecnologia nesta área e o comprometimento dos profissionais com a necessidade do manuseio eficiente dessas tecnologias.

O setor de EMHO apresenta desafios constantes para os profissionais de saúde, pois existem novas ferramentas médicas a cada ano, como também poucos trabalhos acadêmicos elaborados sobre o manuseio, treinamento e funcionamento dos mesmos. Existe a urgência de estudos que busquem novas metodologias de ensino tanto para os profissionais de saúde como para as empresas que fabricam as tecnologias médicas. O Brasil tem, a exemplo deste avanço tecnológico, a maior feira de Tecnologia Hospitalar da América Latina e a Alemanha a maior feira mundial neste campo.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) divulgou em seu site², relatórios contendo diversas não conformidades no manuseio das tecnologias médicas e a falta de profissionais qualificados para utilização das mesmas. Além disso, por meio dos dados apresentados pelos Ministérios da Saúde e do Planejamento, podemos verificar um aumento nos gastos com novas aquisições de tecnologias médicas, uma vez que o uso incorreto destes equipamentos acarreta a diminuição de sua vida útil, o que demanda profissionais treinados para o manuseio destas tecnologias. A partir desta perspectiva é necessário repensar as práticas de ensino adotadas no processo de qualificação dos profissionais da área médica que atuam diretamente com esses equipamentos.

Deste modo, nosso objetivo é contribuir para uma aprendizagem significativa do manuseio das tecnologias médicas, por meio de uma nova abordagem metodológica, a Metodologia de Ensino com Analogias – MECA. Sendo o campo da tecnologia médica muito vasto, apresentando uma grande variedade de equipamentos, optamos por delimitá-lo, selecionando como foco desta pesquisa os processos de aprendizagem direcionados à máquina de hemodiálise. Esta escolha foi direcionada em virtude da experiência na área de enfermagem, de um dos autores, fato que proporcionou um conhecimento específico sobre o manuseio do equipamento médico em foco.

O contexto exposto propõe o uso sistemático de análogos estruturais e funcionais como recurso metodológico para o ensino das tecnologias médicas, buscando alcançar uma

² www.anvisa.org.br

aprendizagem significativa, em que a equipe de saúde tenha uma construção interativa do aprendizado, apropriando conteúdos, conceitos e habilidades.

A utilização de analogias como recursos para o processo de ensino e de aprendizagem tem sido campo de pesquisa e estudo de vários autores (Duit, 1991; Dagher, 1994; Glyn, 1998; Harrison & Treagust, 2000; Nagem, 1997), entre outros. Dreistadt (1968) considera que: “as analogias são realmente ferramentas indispensáveis para o progresso científico”.

As argumentações e aportes teóricos apresentados reafirmam a busca dessa investigação, que se concentra na seguinte questão: Como o uso sistemático de análogos estruturais e funcionais podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa quanto ao manuseio do equipamento de hemodiálise?

Desenvolvimento

O trabalho em saúde é fortemente influenciado e comandado pelas relações entre o sujeito mediado pelo uso das tecnologias leves, leve-duras e duras. Essa classificação é descrita por Merhy & Franco (2003) para quem:

As tecnologias leves são as tecnologias de relações como o acolhimento, o vínculo, a autonomização, a gestão como forma de orientar processos; as leve-duras são os saberes estruturados como a Clínica, a Epidemiologia, a Psiquiatria, o Taylorismo, o Fayolismo; as tecnologias duras são os equipamentos, as normas e as estruturas organizacionais. (MERHY & FRANCO, 2003, p. 22).

Neste sentido, o grande desafio, como abordado por Secolli et al. (2005) é a capacitação de profissionais que saibam conciliar um alto nível de conhecimentos com a aplicação dos recursos tecnológicos.

Outro aspecto desafiador que podemos apontar como ressalta Baldessin (2005), diz respeito à aplicação das tecnologias como resultados da demanda industrial e a preocupação dos sistemas de saúde em capacitar seus profissionais para manuseá-las.

Entretanto, como descreve Secolli et al. (2005) nos países em desenvolvimento, a velocidade com que as novas tecnologias são introduzidas na prática, encontra-se em descompasso com o preparo do profissional para utilizá-las de maneira adequada.

Ademais é necessário preparar os profissionais de saúde para o manuseio eficiente destas novas tecnologias duras, refletindo sobre como esses profissionais apreendem à utilização destes recursos tecnológicos.

A forma tradicional de ensino do manuseio das tecnologias duras é realizada através de treinamentos técnicos com memorização de telas, acesso a guias de instrução resumidos, aulas práticas, pouca parte teórica sobre os sistemas fisiológicos relacionados com estas tecnologias o que favorece falhas de acordo com várias experiências observadas e vivenciadas ao longo da assistência em enfermagem trabalhada.

As empresas que fabricam os equipamentos médicos, quando os vendem às instituições hospitalares, clínicas, prefeituras e etc, realizam os treinamentos através de profissionais. Os profissionais que treinam às equipes de saúde, são na maioria dos casos representantes comerciais que desenvolvem treinamentos técnicos e que tem algumas experiências com produtos médicos diversos, não tendo conhecimentos específicos de apenas um produto médico. Estes profissionais nem sempre são da área da saúde e muito menos educadores. Isso é também um dificultador para o manuseio e aprendizagem significativos das tecnologias duras.

A partir de uma pesquisa de campo³ de Silva & Santos concluída em 2007, na área da Enfermagem foi possível, mediante a análise dos dados levantados, verificar que há uma necessidade crescente de capacitação de profissionais da saúde para manusear as tecnologias duras, pois, os profissionais entrevistados na pesquisa reconhecem a necessidade da ocorrência de treinamentos periódicos para manuseio correto dos equipamentos, entretanto relatam que os treinamentos ocorrem somente quando o equipamento é novo, o que nos leva a defender a necessidade de uma educação permanente e significativa.

Nesta perspectiva, entendemos aprendizagem significativa como um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, como aponta Ausubel (2000), esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Partimos do pressuposto que a aprendizagem é um processo ativo de construção e tem como base os conhecimentos previamente adquiridos, em um processo que o educando emprega ativamente o já familiar para compreender o ainda desconhecido.

Nesse contexto, inserem-se as analogias que segundo Duit (1991) são valiosas ferramentas para a mudança conceitual, uma vez que abrem novas perspectivas, facilitam o entendimento do abstrato, incitam o interesse dos alunos, podem ter uma função motivadora e ainda encorajam o professor a levar em consideração o conhecimento anterior dos alunos.

Concebemos que a mudança conceitual a qual se refere Duit (1991), corresponde ao perfil conceitual proposto por Mortimer (1996), conceituado pelo autor como “um sistema supra-individual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura” (Mortimer, 1996, p.15).

A partir deste contexto, buscamos a luz dos estudos em analogias, uma nova abordagem metodológica capaz de promover aprendizagem significativa das tecnologias duras como a máquina de hemodiálise, na área da nefrologia. O acesso para ensinar por meio de analogias é uma tentativa de criar um perfil conceitual, proporcionando maior compreensão daquilo que é essencialmente abstrato e intangível.

Conforme Nagem, Carvalhaes & Dias, (2001), a utilização de analogias busca, além da inovação pedagógica representada por uma forma dinâmica e adaptativa de se trabalhar a estruturação de conceitos com o aluno, uma aceitação crescente do recurso à intuição básica, tal como abordada por vários autores em reflexões epistemológicas acerca de processos vitais e processos cognitivos.

A elaboração deste trabalho busca propor uma nova abordagem metodológica com a aplicação da Metodologia de Ensino com Analogia no manuseio dos equipamentos tecnológicos no trabalho dos profissionais de saúde. Reafirmamos que o nosso foco reside na especialidade médica nefrologia que utiliza como recurso fundamental o tratamento dialítico para pacientes com diagnósticos de insuficiência renal, uma vez que, podemos constatar que existe uma dificuldade dos profissionais de saúde em manusear a máquina de hemodiálise.

³. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva exploratória através da qual foi possível analisar o uso de equipamentos tecnológicos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, discutiu-se como objetivos os principais equipamentos manuseados e os fatores de erros no manuseio destes e as possíveis implicações na assistência de enfermagem. Os resultados indicaram três categorias distintas quanto à relação da tecnologia com a qualidade da assistência, o cuidado dos profissionais no manuseio dos equipamentos e a necessidade de educação permanente. SILVA, K. L. ; SANTOS, E. S. Tecnologias no trabalho da enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Minas Gerais, 2007.

A Nefrologia, o Rim e a Hemodiálise

Conforme a Sociedade Brasileira de Nefrologia - SBN, a origem etimológica da palavra nefrologia vem do grego (*nephros*, rim + *logos*, tratado), sendo nefrologia o estudo dos rins, de sua fisiologia e enfermidades do néfron, a unidade morfológica e funcional do rim. A Nefrologia é uma especialidade médica voltada ao diagnóstico e tratamento clínico das doenças do sistema urinário, principalmente relacionadas ao rim.

O site⁴ da SBN relata que o censo 2010 apresenta a existência de 682 centros de tratamentos renais. Na SBN existem 638 unidades cadastradas, destas 340 oferecem o Programa Crônico Ambulatorial de Diálise, tendo um total aproximado de 49 mil pacientes.

Anatomia e Fisiologia dos Rins

Conforme descrito por Guyton (2006):

“Os rins situam-se na parte posterior do abdome, um do lado direito e outro do lado esquerdo, e paralelos à coluna vertebral. Possuem a forma de um grão de feijão, uma massa de 150g e o tamanho aproximado de uma mão fechada. Sua proteção se dá pelas últimas costelas e a cápsula fibrosa que o reveste (GUYTON, 2006, p. 337).”

A unidade funcional do rim, responsável pela formação da urina, é denominada néfron. Cada rim possui aproximadamente de um a quatro milhões de néfrons. Este é formado por uma parte dilatada denominada corpúsculo renal e por uma rede de tubos. O corpúsculo renal é envolvido por uma cápsula denominada cápsula de Bowman e continuado pela rede de tubos que em sequência são: túbulo contorcido proximal, alça de Henle, túbulo contorcido distal e túbulos e ductos coletores (Junqueira & Carneiro, (2004). São responsáveis pela filtração glomerular, reabsorção tubular e secreção tubular.

Os rins apresentam múltiplas funções conforme citado por Guyton (2006):

Excreção de produtos indesejáveis do metabolismo (como exemplo uréia, creatinina e ácido úrico) e de substâncias químicas estranhas (drogas e aditivos alimentícios); Regulação do equilíbrio de água e eletrólitos para manutenção da homeostase; Regulação da osmolaridade dos líquidos corporais e da concentração de eletrólitos; Regulação da pressão arterial e do equilíbrio ácido-base; Secreção, metabolismo e excreção de hormônios; Gliconeogênese – síntese de glicose. GUYTON, 2006.

A incapacidade de regeneração dos rins devido ao envelhecimento, ou lesões e a diminuição gradativa das funções renais podem resultar em doenças ou óbito.

O indivíduo que for diagnosticado com insuficiência renal aguda (reversível), ou crônica (irreversível) irá ser submetido a intervenções clínicas. Neste caso pode ocorrer a diálise ou o transplante renal com o objetivo de restaurar o equilíbrio de líquidos e eletrólitos do organismo do indivíduo.

⁴ www.sbn.com.br

Princípios de Diálise – Hemodiálise

De acordo com levantamentos do Ministério de Saúde, em todo o mundo existem vários pacientes que sofrem de uma doença renal. Para sobreviver eles precisam de algum tipo de terapia renal substitutiva. Com os avanços da ciência existem dois métodos de tratamento para a insuficiência renal crônica: o transplante renal e a diálise. Neste contexto, o número de indivíduos que apresentam doença renal é bem elevado, conforme os dados do censo de 2010 apresentados pela SBN.

Conforme Silva, (2009), a terapia de tratamento através da diálise é um processo físico feito por ultrafiltração ou difusão por meio de uma membrana semipermeável tipo de barreira seletiva que permite apenas a passagem de algumas substâncias. Existem dois tipos de diálise, a diálise peritoneal (membrana peritoneal) e a hemodiálise (membrana artificial). O objetivo da diálise é servir de substituto à função excretória dos rins. Através destes meios artificiais, procura-se remover do organismo o excesso de líquido e os solutos indesejáveis.

A hemodiálise tem quatro objetivos fundamentais: Remover do sangue os produtos finais do metabolismo protéico, tais como ureia e creatinina, manter uma concentração segura de eletrólitos séricos, corrigir a acidose e reabastecer o sistema tampão de bicarbonato sanguíneo e remover do sangue o excesso de fluídos.

A máquina de hemodiálise conforme diversas literaturas é conhecida como rim artificial, mas trata-se de uma analogia imprópria, sendo que o rim artificial é na verdade o dialisador, pois é através deste dispositivo médico que se processa a purificação do sangue. Neste sentido, por analogia a máquina de hemodiálise corresponde ao resto do corpo, servindo para fornecer ao rim o sangue necessário e controlar todo o processo.

Durante o tratamento de hemodiálise é necessário remover do paciente uma certa quantidade de líquidos. A ultrafiltração por controle de volume é uma função aconselhável em todas as formas de diálise, pois simplifica a remoção de líquido.

Abordaremos a máquina de hemodiálise, utilizada em um só paciente e que é um modelo moderno de equipamento. Figura 1. Durante o tratamento de hemodiálise, o sangue do paciente circula fora do corpo através do dialisador.

O princípio básico da diálise é passar o sangue por pequenos canalídeos separados por uma delgada membrana. No outro lado da membrana passa um líquido dialisador, pelo qual, conforme Guyton 2006, as substâncias indesejáveis do sangue passam por difusão.

Quando inicia o tratamento, o sangue do paciente contém excesso de líquido e produtos residuais (impurezas do sangue). Com o objetivo de remover o líquido, é aplicado um gradiente de pressão através da membrana do dialisante. Isto resulta com que a água seja retirada do sangue, atravessando a membrana e juntando-se ao dialisante, por um processo de ultrafiltração. O dialisante é um líquido sem produtos residuais, é criado um gradiente de concentração através da membrana. Neste aspecto ocorre um processo de difusão, onde os resíduos passam através da membrana, do sangue para o dialisante.

O resultado do tratamento é uma normalização do volume sanguíneo, devido a remoção destas impurezas do sangue. Os dois processos, a remoção de líquido (ultrafiltração) e a remoção de solutos (difusão), ocorrem simultaneamente. Porém, são controlados por parâmetros de segurança.

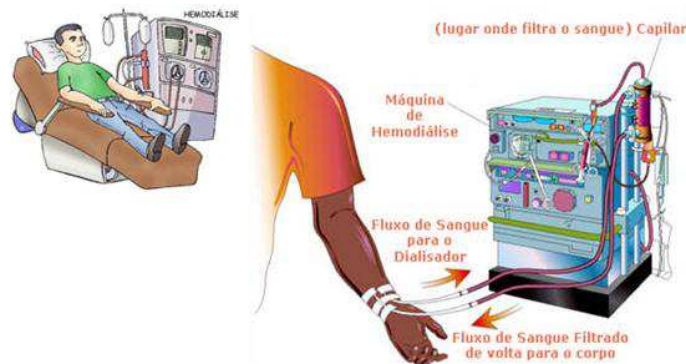


Figura 1: Máquina de Hemodiálise - Desenho esquemático.

Fonte: ASSOCIAÇÃO DOS PACIENTES DOADORES E TRANSPLANTADOS

RENAIS DE SOROCABA E REGIÃO. Disponível em: <<http://www.transdoreso.org/hemodialise.shtml>> Acesso em 14 jul. 2011.

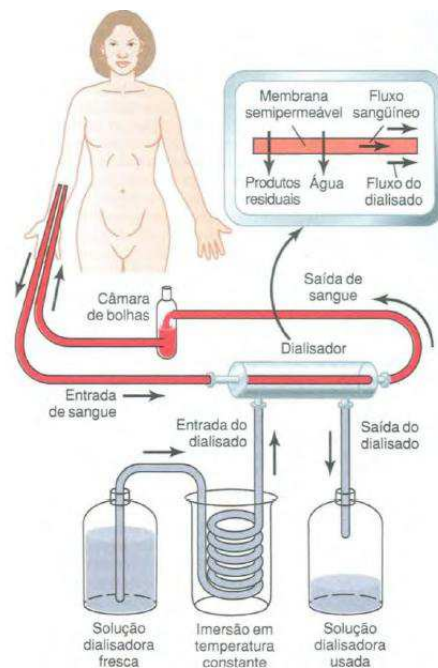


Figura 2: Princípios da Diálise com o Dialisador - Desenho esquemático.

Fonte: Guyton, 2006.

A figura 2 representa de forma esquemática o funcionamento do processo de filtração do sangue que ocorre na máquina de hemodiálise através do dialisador. Guyton 2006 descreve que:

Os componentes de um tipo de rim artificial, no qual o sangue flui continuamente entre duas membranas finas de celofane, por fora da membrana fica o líquido dialisador. O celofane é suficientemente poroso para permitir que os constituintes do plasma, exceto as proteínas plasmáticas se difundam em ambas as direções: do plasma para o líquido dialisador ou o líquido dialisador de volta ao plasma. Se a concentração de uma substância for maior no plasma que no líquido dialisador ocorrerá a transferência efetiva da substância do plasma para o líquido dialisador. (GUYTON 2006, p. 443).

A atuação dos profissionais de saúde, em nefrologia, caracteriza-se por saber manusear a máquina de hemodiálise de forma segura, ágil, precisa e técnica, além da assistência humanizada, que não será abordada neste contexto.

Neste sentido, o processo de aprendizagem em nefrologia pode ser diferenciado utilizando a metodologia de ensino com a analogia através dos sistemas fisiológicos, como exemplo o sistema renal e a máquina de hemodiálise.

Metodologia de ensino com analogias – MECA

Contextualizando a temática em questão, abordaremos alguns aspectos para um melhor entendimento da aplicação das analogias no ensino do manuseio da máquina de hemodiálise.

Quanto aos recursos humanos, existe uma portaria da Secretaria de Saúde⁵ que regulamenta as atividades das unidades de diálise. Este procedimento deve ser dirigido por médico com título de especialista em Nefrologia e obrigatoriamente deverá ter um (a) enfermeiro(a) responsável pelo programa de hemodiálise. Este (a) enfermeiro (a) deverá ter treinamento em Diálise reconhecido pela Sociedade Brasileira de Enfermagem em Nefrologia. O mesmo deverá responder pelos procedimentos e intercorrências de enfermagem. No entanto, não devemos ficar somente na enfermagem como força de trabalho devemos pensá-la como ciência e como instrumento de pesquisa.

Partindo do que foi exposto, podemos perceber a importância da nefrologia no contexto da saúde e a necessidade cada vez mais crescente de profissionais especializados nesta área. Estes profissionais devem saber orientar o ensino e a forma de utilizar e compreender a máquina de hemodiálise.

O ensino da área da saúde, bem como, de qualquer outra área profissional precisa de uma prática docente crítica, que implica como aponta Freire, (1996) no movimento dialético, entre o fazer e o pensar, sobre o fazer. Como descrito por Nagem, & Ferreira (2009), “nesta proposta, ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

Neste sentido, é necessário transpormos o modelo tradicional de ensino dos equipamentos médicos, cujo papel do profissional que orienta o funcionamento é de mero transmissor de conhecimentos aos profissionais de saúde, considerados em grande medida, como Nagem, & Ferreira (2009), receptores passivos. Essa questão nos leva a buscar um modelo pedagógico que prima pela interatividade, pela construção do conhecimento, dialógico, atribuindo certa centralidade ao papel do professor como condutor das discussões do processo de aprendizagem.

Estas reflexões apontam para o uso de analogias no ensino das tecnologias duras como um modelo metodológico que irá auxiliar os profissionais de saúde no processo de construção do conhecimento, objetivando a apropriação de conteúdos e conceitos de forma significativa. Este trabalho parte do pressuposto que a aprendizagem é um processo ativo de construção e tem como base os conhecimentos previamente adquiridos. Nele o educando emprega ativamente o que já lhe é familiar para compreender o que ainda lhe é desconhecido, Nagem, & Ferreira (2009).

Os modelos didáticos, para proporcionar uma aprendizagem significativa, têm a função de facilitar a transposição dos modelos científicos consensuais para o contexto de ensino. Porém, cabe ao profissional enfermeiro explicar aos profissionais de saúde as relações entre o análogo (o modelo) e alvo (o fenômeno que se pretende representar), bem como os atributos e limitações inerentes a esta comparação.

⁵ Portaria 38 de 03 de março de 1994. Estabelece as normas do Sistema Integrado de Atenção ao Paciente Renal Crônico.

Para desempenhar o papel de enfermeiro – professor é necessário que as analogias sejam sistematizadas, de tal forma que seu objetivo de facilitar o aprendizado seja alcançado e não prejudicado por uma interpretação indevida por parte do profissional da saúde que está sendo instruído. Neste sentido, Glynn, (1998) conceitua analogia como uma comparação entre dois conceitos: um já conhecido, que servirá de referência, chamado análogo, e outro, que se pretende ensinar e é desconhecido, chamado alvo.

Conforme Nagem & Ferreira (2009), ao realizarem um levantamento bibliográfico na literatura sobre analogias é possível identificar grupos que pesquisam e estudam o uso de analogias como ferramentas no processo de ensino e de aprendizagem. As pesquisas fazem referências a análises de textos didáticos, bem como, de práticas educativas que são tomadas como base para construção de estratégias de ensino que façam o uso de analogias. Podemos citar o modelo TWA - Teaching With Analogies -, desenvolvido por Glynn (1991). Outro exemplo seria o modelo desenvolvido por Nagem, Carvalhaes, & Dias (2001) a MECA – Metodologia de Ensino com Analogias – que se constitui como um modelo educacional de apoio a professores no trabalho com diversas disciplinas curriculares. Essa metodologia foi desenvolvida a partir de estudos promovidos no Grupo de Estudos em Metáforas e Analogias na Tecnologia, Educação e Ciência (GEMATEC).

Nagem, Carvalhaes & Dias, (2001), exemplifica a metodologia de ensino com analogias – MECA- como um modelo educacional de apoio a professores e educadores tendo em vista uma sistematização da metodologia empregada no uso de analogias como ferramenta de ensino. O mesmo apresenta a sistematização da metodologia por itens para facilitar a ferramenta de ensino na sua aplicação da seguinte forma: 1. Definição da área do conhecimento; 2. Assunto a ser abordado; 3. Público a quem se deseja atingir com a analogia; 4. Veículo (conteúdo familiar); 5. Alvo (o que será explorado ou ensinado); 6. Descrição da analogia; 7. Semelhanças e diferenças; 8. Reflexões; 9. Avaliação.

Nesta metodologia, a **Área de conhecimento** diz respeito à definição da área específica que abrange determinado conhecimento a ser trabalhado em diversas disciplinas do currículo.

O **Assunto** refere-se ao conteúdo a ser abordado dentro da área de conhecimento, como, por exemplo, o rim estudado na disciplina de fisiologia.

O **Alvo** é definido segundo Duit (1991) como o domínio que será explicado ou aprendido.

No item **Público**, visamos definir as pessoas a quem se deseja atingir com a analogia, detalhando seu perfil. Esta etapa torna clara nossa preocupação quanto à adequação do veículo a fatores da idade, conhecimento e experiência do aprendiz, assim como quanto à sua relação com o conhecimento consensual e o contexto histórico em questão.

Quando falamos de **Veículo** estamos nos referindo ao familiar *content* (conteúdo familiar), tal como definido por Curtis & Reigeluth, (1984). O veículo é a própria analogia, o que proporciona a compreensão do objeto em estudo. Esse termo é preferível a outros como *analogue*, Thiele & Treagust (1995) ou *Bridge Dagher* (1995), pela noção intuitiva de movimento que facilita o entendimento do papel da analogia na instrução, relacionada ao levar o estudante ao alvo.

Na etapa da **Descrição da Analogia**, apresentamos e explicamos o veículo, e somente depois passamos a tratar do alvo, o procedimento inverso também pode ser adotado. Tal procedimento procura disponibilizar a analogia para o aprendiz em qualquer fase do seu estudo, funcionando também como elemento motivador.

Ao se tratar das **Semelhanças e Diferenças**, tentamos explicar, de maneira objetiva, aquelas relevantes para compreensão do alvo. Na exploração da analogia, chamamos a atenção para a necessidade de se reforçar semelhanças, que devem ser em número maior que o número de diferenças. Sugere-se que não dê muita ênfase às diferenças entre o veículo e o

alvo. Tal procedimento busca não fugir ao objetivo da analogia, qual seja o de evidenciar as semelhanças, atentando para o fato de que é mais difícil acessá-las do que as diferenças, e também para o fato de que, se reforçarmos muito as diferenças, a analogia perde seu sentido.

Nessa atividade interativa, consideramos necessária certa orientação do professor no sentido de que o foco central seja constituído das semelhanças relevantes entre veículo e alvo, de modo que as possíveis semelhanças irrelevantes levantadas sejam devidamente analisadas e desconsideradas. Cabe ressaltar que as diferenças relevantes também devem ser explicitadas, para que não ocorram transferências de características indesejáveis do veículo para o alvo em questão.

No tópico referente às **Reflexões**, procuramos analisar, junto aos alunos, a validade das analogias, suas limitações, verificando onde ela pode vir a falhar, assim como sua adequação ao conteúdo proposto. Neste momento, torna-se clara a proposta da metodologia, que é a de propiciar não apenas o entendimento do conteúdo, mas também a atitude crítica e reflexiva.

A **Avaliação** é o foco principal deste trabalho. Nessa etapa, é imprescindível que o aluno seja instigado no sentido de elaborar sua própria analogia, propor um veículo mais familiar às suas experiências e levantar as similaridades e diferenças, explicitando, dessa forma, sua compreensão acerca do objeto de estudo.

Foi elaborada como proposta a aplicação da MECA no ensino do manuseio da máquina de hemodiálise para os profissionais de saúde com os seguintes tópicos propostos:

1. **Área do Conhecimento:** Ciências da Saúde e Tecnologia
2. **Assunto:** O uso das analogias como uma nova abordagem de ensino para os profissionais de saúde. Manuseio da Máquina de Hemodiálise
3. **Público:** Profissionais da saúde
4. **Veículo:** O Rim Partindo do pressuposto que o público alvo tenha conhecimentos básicos para iniciar a construção do Modelo de Estrutura Comparativa entre o Veículo e o Alvo.
5. **Alvo:** Máquina de Hemodiálise.
6. **Descrição da Analogia:** É a construção do Modelo de Estrutura comparativa entre o veículo e o alvo.

Conforme abaixo é possível verificar algumas das possibilidades de construção do quadro de estrutura comparativa diversas.

1. **Estrutura Comparativa de Semelhanças e Diferenças entre Alvo e Veículo:**

SEMELHANÇAS		DIFERENÇAS	
ALVO	VEÍCULO	ALVO	VEÍCULO
Maquina de Hemodiálise - HD e Dialisador	Rim	Maquina de Hemodiálise - HD e Dialisador	Rim
Filtram o sangue		Equipamento	Orgão do corpo
Regulação do equilíbrio acido básico		Tem solução dialisante	Tem plasma sanguíneo
Depuram moléculas		Estrutura impar	Orgão par
Retorno sanguíneo para o corpo humano		Forma de um cilindro	Forma de grão de feijão
Fluxo sanguíneo		Varias estruturas	Milhões de estruturas
Possuem entradas e saidas de sangue		Não secreta hormônios	Secreta hormônios
Retiram toxinas do sangue		Funcional da HD	Funcional Rim
Retiram produtos tóxicos do organismo			
Formados por capilares			
Estruturas pequenas e minúsculas			
Recebem sangue arterial e venoso			
Forma de Novelo de capilares			
Filtram uma grande proporção			
Depuram substâncias			
Formados por vários canalídeos			
Unidade funcional do sistema			
Regulam a pressão arterial			
Recebem e retornam sangue ao organismo			
Possuem membrana para filtrar o sangue			
Depuram grandes, médias e pequenas moléculas			

2. **As reflexões** sobre tema abordado é orientado aos profissionais da área da saúde com especialização lato sensu em enfermagem em nefrologia, pois os mesmos têm conhecimentos mais específicos sobre esta linguagem técnica da máquina de diálise e um conhecimento fisiológico renal mais aprofundado. A descrição do assunto através destas analogias torna mais aprofundada quando descrevermos estruturas possíveis que formam a máquina de hemodialise. Sugerimos desenvolver estas estruturas no quadro da MECA para favorecer melhor os mecanismos de modelos análogos, o que não foi possível devido ao cronograma curto.

3. **A avaliação** neste processo possibilita criar novas analogias para desenvolver novas semelhanças e diferenças propondo a construção da aprendizagem do profissional da saúde. Como Nagem, Carvalhaes & Dias (2001), citam: “ O entendimento do professor (profissionais de saúde) e a aceitação da analogia, como sendo análoga à proposta inicial pode evidenciar uma compreensão, por parte do aluno (profissional da saúde), do conteúdo apresentado.” Esperamos na parte experimental que os profissionais de saúde apresentem analogias associadas ao funcionamento renal e até o envolvimento de outros sistemas fisiológicos para compreender o funcionamento dos equipamentos e seu manuseio.

Considerações Finais

A discussão sobre as dificuldades do manuseio das tecnologias duras na prática da assistência hospitalar, embora ainda muito incipiente é de fundamental importância na assistência segura à saúde. Assim, por se tratar de uma realidade da qual os profissionais de saúde não poderão se esquivar propomos buscar novas metodologias de ensino para a minimização das dificuldades e dos problemas que ainda temos com o manuseio das tecnologias duras, do ponto de vista técnico-operacional.

O modelo metodológico - MECA - que descrevemos apresenta duas vias necessárias ao comparar os dois domínios, a fim de que seja feita uma análise tanto das diferenças quanto das semelhanças entre o alvo e o análogo. Em conformidade a esta dinâmica, é possível entender o raciocínio analógico como um processo de desenvolvimento das similaridades que deve ser estabelecido através do desenvolvimento da via análogo-alvo e da via alvo-análogo. A primeira tendo ponto de partida o que se conhece sobre o análogo. A segunda se refere a uma espécie de “retorno ao análogo” como aponta Ferry (2008). Portanto, uma vez que o alvo já tenha sido conhecido, faz-se então o levantamento de características no análogo tendo em vista o que se conhece sobre o alvo.

É possível que esse mecanismo de levantamento de características através das duas vias veículo/alvo potencializa a análise das semelhanças bem como das diferenças entre as estruturas comparadas, permitindo uma melhor discussão e sucessiva compreensão das relações analógicas e provavelmente evitando transposições equivocadas. Conforme Nagem & Ferreira, (2009) vale ressaltar que esse processo certamente é complexo e exige cuidados, não se pode deixar a interpretação de uma analogia inteiramente a cargo de pessoas inexperientes. O papel do professor é de fundamental importância na aplicação da metodologia e na mediação do conhecimento a ser construído.

Ao associar o ensino do manuseio da máquina de hemodiálise com o rim através da abordagem analógica devemos proporcionar ao aprendiz uma aprendizagem significativa, ou mesmo contribuir para este processo. Nagem, (1997) aponta a utilização dentro de uma metodologia própria que permite um redimensionamento do papel atribuído à memória no entendimento e assimilação de conceitos, na medida em que a observação, a reflexão e o raciocínio podem substituir, em parte, a atividade de memorização do aluno.

Os profissionais de saúde com atuação em nefrologia devem buscar o acesso à aprendizagem significativa, pois lidam com suporte a vida com possibilidades de riscos aumentados. Deve-se avaliar a forma como ensinam e como os profissionais, alunos, absorvem este novo método de saber com analogias.

As argumentações e aportes teóricos apresentados reafirmam a busca e o aprofundamento desse trabalho, que se concentra no uso das analogias como um recurso metodológico para efetivar a aprendizagem do manuseio da máquina de hemodiálise na área de nefrologia.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Grupo de Estudos de Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência – GEMATEC – pelas contribuições oferecidas.

Website: www.gematec.cefetmg.br

Referencia Bibliográfica:

ABIMO. Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos e Hospitalares e de Laboratórios. Dados Econômicos. 2009. Disponível em: http://www.abimo.org.br/novo/content.php?page=DADOS_ECONOMICOS_PT. Acesso em 15 jul. 2011.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Desenvolvido por ANVISA, Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home>. Acesso em 15 jul. 2011.

ASSOCIAÇÃO DOS PACIENTES DOADORES E TRANSPLANTADOS RENAIIS DE SOROCABA E REGIÃO. Disponível em: <http://www.transdoreso.org/hemodialise.shtml>>Acesso em 14 jul. 2011.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Tradução de Lígia Teopisto, 1. ed. Lisboa, Portugal: Paralelo Editora, 2000.

BALDESSIN, A. *Morrendo Bem Equipado*. Simpósio: Morte: Valores e Dimensões. Medicina. Ribeirão Preto, p. 55-59, 2005.

CURTIS, R. V. & REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13, 99-117. 1984.

DAGHER, Z. R. Review of Studies on the Effectiveness of Instructional Analogies in Science Education: *Science Education*, 79, (3) 295-312. 1995

DREISTADT, R. Na analysis of the use of analogies and metaphors ins science. *Journal of Psychology*, v. 68, p. 97-116, 1968.

DUIT, R. *O papel das analogias e metáforas na aprendizagem da ciência*. Ciências da Educação, London, v. 75, n. 6, p. 649-772, 1991..

FERRY, A. S. *Analogias, Metáforas e Contra-analogias: uma estratégia didática auxiliar para o ensino de modelos atômicos*. Belo Horizonte: CEFET-MG. Dissertação de Mestrado. 2008

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. SP:Paz e Terra, 1996.

Glynn, R. Yeamy, & B. Britton (Eds.). *The psychology of learning science*. Hillsdale. N J. Erbaum. p. 219-240. 1991.

GUYTON, A. C. *Fisiologia humana e mecanismos das doenças*. 5ª edição 575 p. Rio de Janeiro – RJ. Ed. Guanabara-Koogan 2006.

HARRISON, A. & TREAGUST, D. A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026. 2000

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004 Cap. 19, p. 371.

MERHY, E. E., FRANCO, T. B. Por uma Composição Técnica do Trabalho em saúde centrada no campo relacional e nas tecnologias leves. *Apontando mudanças para os modelos tecno-assistenciais*. Saúde em Debate. Rio de Janeiro, v.27, n. 65, p. 316-323, 2003.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, Minas Gerais, V1(1), pp.20-39, 1996

NAGEM, R.L. *Expressão e Recepção do Pensamento Humano e sua Relação com o Processo de Ensino e de Aprendizagem no Campo da Ciencia e da Tecnologia*. *Imagens, Metáforas e Analogias*.

Seminário de Metodologias de Ensino na Área da Educação em Ciência? Concurso Público para o Magistério Superior do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 55 1997.

NAGEM, R.L., CARVALHAES, D.O. & DIAS, J. A. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. *Revista Portuguesa de Educação*. Portugal, p. 197 -213. 2001.

NAGEM, R. L.; FERREIRA,E.B.M. Incidência de análogos estabelecidos por alunos do Ensino Médio para o alvo Guerra Fria no ensino de História. II SENEPT, 2009.

SECOLLI, S. R. et al. O. Avanços tecnológicos em Oncologia: reflexões para prática de enfermagem. *Revista Brasileira de Oncologia*, São Paulo, v.51, n. 4, p. 331-337, 2005.

SILVA, K. L. ; SANTOS, E. S . *Equipamentos tecnológicos no trabalho de enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal*. In: V Semana de Enfermagem da PUC Minas Betim, 2007, Betim. Anais, 2007.

SILVA, P. *Processo de Hemodiálise*. São Paulo, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Desenvolvido por Rodrigo Bueno de Oliveira e Lucio Roberto Requião Moura, São Paulo, 2011. Disponível: <<http://www.sbn.org.br/leigos/index.php>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

THIELE & TREAGUST. Analogies in Chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*. Vol. 17 (6): 783-95. 1995.