



O ENSINO DO SISTEMA ENDÓCRINO PELA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

EDUCATION OF THE ENDOCRINE SYSTEM FROM A PROBLEM-BASED LEARNING PERSPECTIVE

Clauberto Medeiros de Souza
Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática
Faculdade Guairacá
claubertofisio@gmail.com

Rosilene Rebeca
Doutora em Ciências – Bioquímica
Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus CEDETEG.
rosilenerebeca@gmail.com

Resumo

As transformações vividas no processo de ensino e aprendizagem nas últimas décadas, aliadas a uma sociedade, cada vez mais intensa e resolutiva, exige, especialmente no ensino superior, metodologias que verdadeiramente atendam ao mercado de trabalho. Esta pesquisa apoiou-se na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para ensinar a fisiologia do sistema endócrino humano e mediar a aprendizagem significativa. O objetivo primário foi possibilitar o protagonismo do aluno na construção de novos conhecimentos acerca da fisiologia do sistema endócrino por meio de uma sequência didática (SD). Este artigo tem como objetivo propor uma intervenção metodológica no formato da ABP, utilizando como estrutura norteadora um estudo de caso (situação problema), organizada como SD de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza aplicada e interpretativa, abrangendo os acadêmicos do 2º período do Curso de Fisioterapia da Faculdade Guairacá-PR. O diagnóstico dos saberes prévios e a evolução conceitual foram obtidos por meio de questionários semi-estruturados (pré e pós-teste). A comparação do pré e pós-teste demonstrou que os alunos agregaram novos significados aos já existentes e que aqueles que alegavam desconhecimento sobre o tema demonstraram evolução em suas concepções sobre os conceitos chave para a compreensão do sistema endócrino.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; fisiologia humana; problematização.

Abstract

The transformations experienced on teaching and learning process in the last decades, allied to an increasingly intense and resolute society, require especially in higher education methodologies that truly meet the labor market. This research relied on Problem Based Learning (PBL) to teach the physiology of the human endocrine system and mediate meaningful learning. The primary objective was to enable the student's role in the construction of new knowledge about the physiology of the endocrine system through a didactic sequence (DS). This article aims to propose a methodological intervention in the PBL format, using as a guiding structure a case study (problem situation), organized as learning SD. This is a research with qualitative approach, applied and interpretative nature, covering the students of the 2nd period of the Physical Therapy Course of College Guairacá-PR. The diagnosis of prior knowledge and conceptual evolution were obtained through semi-structured questionnaires (pre and post-test). The comparison of the pre and post-test showed that the students added new meanings to the existing ones and that those who claimed lack of knowledge about the theme demonstrated evolution in their conceptions of key concepts for understanding the endocrine system.

Keywords: Meaningful learning; human physiology; problematization.

1 INTRODUÇÃO

As pessoas, notadamente os professores, procuram à sua forma, maneiras para explicar como se deve ensinar coisas ou conteúdos para alguém. O dicionário Aurélio conceitua a palavra “*ensino*” como sendo: *uma palavra da 1ª pessoa do singular do verbo ensinar, com significados de “1- Instruir, dar lições a.; 2) Dar lições de.; 3) Indicar; 4) Adestrar; 5) Castigar* (FERREIRA, 2010). Desde a pré-história, antes mesmo do Período da Pedra Lascada (período Paleolítico), o homem buscava meios de aprender a fazer coisas, objetos, sempre para atingir uma determinada função. A invenção de inúmeros objetos e ferramentas acompanhados da evolução do cérebro e dos pensamentos, transformaram e continuam transformando a forma de aprender e de ensinar.

Os tempos mudaram, e o homem também mudou. Muitos são os tipos de métodos e aprendizagens que se apresentam para ensinar. O professor, hoje, depara-se com milhares de estudos, propostas e metodologias que podem possibilitar ao aluno um melhor aprendizado. Dentre várias, se destaca a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por Ausubel (2003).

As instituições de Ensino Superior e Médio, por meio de cursos de formação e aperfeiçoamento, buscam inovar e apresentar novos métodos de ensino. Discute-se muito o ensino pautado no professor, sendo este o detentor do conhecimento e, o aluno, um mero espectador, passivo na construção de seu conhecimento frente aos conteúdos ministrados. Essa forma “tradicional” de ensinar ainda é amplamente disseminada, porque é muito mais fácil transmitir conteúdos já decorados e preparados, do que enfrentar o domínio de novos métodos, na busca da compreensão de algo que possa ser apresentado para a solução de novos problemas formulados, que forcem o educador a sair da sua zona de conforto. A transposição da condição em que o professor é centro do conhecimento e, o aluno, detentor depositário de parte dele, anula a criatividade, a inventividade e a inovação; tolhendo-lhe as possibilidades de descobrir, criar, solucionar e de ser capaz de formular novos problemas, a partir da participação ativa no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva, o método da ABP aponta para uma forte tendência para as mudanças progressivas no processo de ensino e aprendizagem. O método ABP desenvolve habilidades e competências, estimula responsabilidades e atitudes em todo o processo de aprendizagem. Coloca o aluno como provedor da ampliação do saber, favorecendo não somente na resolução do problema, mas possibilitando mudanças cognitivas e comportamentais também, em outros contextos (SOUZA, DOURADO, 2015).

A ABP coloca o aluno como protagonista da construção dos seus conhecimentos e proporciona ao professor (mediador) a valorização de assuntos atualizados e reais, de modo a trazer para a sala de aula, conteúdos substanciais na forma de “*problemas*”. Assim, o aluno é estimulado a estabelecer possíveis variáveis para a solução e a optar pela melhor, segundo seu ponto de vista. Essa escolha é socializada e discutida, estabelecendo critérios que possibilitem o crescimento grupal, de modo a atender as necessidades da atual sociedade.

Segundo Alarcon e Prezotto (2016), existe a necessidade, cada vez maior, da incorporação de metodologias ativas no fazer docente que instiguem o aluno na busca da resolubilidade das questões do cotidiano. Assim, buscou-se a possibilidade de realizar proposta de ensino baseada na ABP, que trate de um tema/conteúdo específico, na disciplina de Fisiologia Humana. Um dos objetivos é beneficiar os acadêmicos na construção holística do controle fisiológico glandular e o modo de ação dos hormônios sobre o funcionamento de outros

órgãos do sistema. Pretende-se abordar a integração fisiológica para que enfrentem a complexidade fisiológica dos corpos.

O “Sistema Glandular”, especialmente o Endócrino, foi o conteúdo escolhido, porque os acadêmicos do curso de Fisioterapia relatam, com frequência, muitas dificuldades para recordar e entender a importância desse sistema para a manutenção do metabolismo humano. Nesta perspectiva, acredita-se que a abordagem holística e o uso de metodologias que possibilitem a problematização podem levar o acadêmico a uma aprendizagem significativa.

Diante disso, surge o seguinte questionamento: Em que aspectos a problematização da temática Fisiologia do Sistema Endócrino Humano, organizada no formato de sequência didática, podem facilitar a aprendizagem significativa?

Esse questionamento busca o enfrentamento de alguns obstáculos a serem superados na assimilação dos conteúdos relativos à fisiologia humana. Também, objetiva despertar o interesse dos acadêmicos em atuar na construção do seu conhecimento, retirando-o da apatia e da acomodação em receber o conhecimento do professor acumulado em anos de estudo e, portanto, pouco acessível ao seu universo. É importante salientar a urgência e a necessidade de agregar novos conhecimentos aos já existentes, há também, a possibilidade de que desenvolvam o senso crítico de modo a beneficiar não somente o seu aprendizado intelectual e grupal, mas a sociedade como um todo.

Assim, este artigo tem como objetivo propor uma intervenção metodológica no formato da ABP, utilizando como estrutura norteadora um estudo de caso (*situação problema*), organizada como sequência didática de aprendizagem (SD).

O referencial teórico a que abrangerá este artigo apresentará os métodos da Problematização, Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que ao longo do tempo e pesquisas, esclareceram a importância de propiciar ao aluno metodologias que permitissem o protagonismo sobre a construção dos saberes, bem como, a solução de problemas do cotidiano e/ou profissional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Para caracterizar a Metodologia da Problematização, Berbel e Gambos (2011), em uma perspectiva teórica e epistemológica, ponderaram sobre a sua origem a partir do Arco de Maguerez. Segundo os autores, o livro de Maguerez (1966), trazia menções sobre o formato do esquema de progressão pedagógica do Arco, onde especificava uma problematização partindo da OR= Observação da Realidade; OM= Observação da Maquete; DS= Discussão; EM= Execução da Maquete e ER= Execução da Realidade.

Alguns anos mais tarde, Bordenave e Pereira (1982) recuperam e aperfeiçoam, a partir das ideias de Maguerez, um novo sentido ao Arco (Figura 1). Os autores colocam a *situação problema* como sendo a Observação da Realidade. Na Observação da Maquete a formação dos Pontos Chave realiza um levantamento de informações para a Teorização. Após, são levantadas

as possíveis Hipóteses de solução, que possibilitariam as Discussões necessárias para uma intervenção/aplicação à realidade.

Figura 1. Arco de Maguerez



Fonte: adaptado de Bordenave e Pereira (1998).

Paulo Freire enfatizou que o ensino por meio da problematização, precisa valer-se de um cenário real (CYRINO E TORALLES-PEREIRA, 2004). O próprio Freire (1975) defende que a educação, não mais pode ser pautada numa prática de depósitos de conteúdos, mas da problematização dos homens em suas relações com o mundo. Complementa que o ensino e a aprendizagem pautados na problematização trazem vivências e experiências significativas.

Berbel (1998, p. 144), conceitua a problematização como sendo “...uma verdadeira metodologia, entendida como um conjunto de métodos, técnicas, procedimentos ou atividades intencionalmente selecionados e organizados em cada etapa, de acordo com a natureza do problema em estudo e as condições gerais dos participantes”.

Cambi (1999) citou que na proposta de educação de Dewey, a aprendizagem parte de uma situação-problema, que possibilite gerar no estudante uma forma de desafio, dúvida, desequilíbrio, inquietação ou mesmo perturbação, capaz de motivar e estimular o aprendente para novas escolhas e soluções criativas.

Os autores supracitados enfatizaram a importância da problematização como método de ensino e aprendizagem, que instigue o aprendente a mudar suas atitudes, na busca de um estudo mais autônomo e construtivo.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Conforme Magalhães e colaboradores (2019, p. 6), o ambiente escolar deve favorecer um ensino significativo e contextualizado. Para os autores “Aprender se dá com base nas percepções que temos da realidade num contexto de comunicação que implica o uso da linguagem”. Para fundamentar os pressupostos que norteiam a aprendizagem significativa e a aprendizagem significativa crítica é válido mencionar David Ausubel (1978) e seus adeptos como Novak (1981), Moreira (2000), entre outros.

Segundo Ausubel (1978), a aprendizagem significativa é um processo onde um novo

conhecimento ou uma nova informação se relaciona a um aspecto relevante da estrutura cognitiva já existente do aprendente. O autor denomina os subsunçores como responsáveis por ancorar os novos conhecimentos às antigas estruturas cognitivas. Para este autor (1978, p. 41):

A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas, sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (isto é um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativa.

Para Moreira (2006) a aprendizagem significativa, por sua vez, ocorre quando o novo conhecimento “ancora-se” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Assim, novos conceitos e proposições são apreendidos significativamente à medida que outras ideias e conceitos, estejam adequadamente claros e acessíveis no aparato cognitivo do indivíduo e funcione, dessa forma, como ponto de ancoragem para os primeiros. Enfim, para que ocorra a aprendizagem significativa é imprescindível que o material a ser apreendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária, ou seja, o material potencialmente significativo se relaciona aos conhecimentos prévios do aprendente.

Para Ausubel (2003), há dois tipos antagônicos de aprendizagem: a mecânica e a significativa. Na primeira, os conhecimentos são adquiridos aleatoriamente, pelo exercício de repetição e memorização, já na segunda, um novo conhecimento é assimilado quando há uma interação entre a nova informação (conceitos, ideias) e os conhecimentos prévios, existentes na estrutura cognitiva do estudante.

Camargo et al. (2015) acrescentaram que o educador tem papel importante no processo de ensino ao ser o mediador do conhecimento e ao criar situações de ensino que permitam que os alunos apresentem suas concepções prévias. Segundo Ausubel (1978), é preciso criar as condições ideais para que ocorra a aprendizagem significativa. Neste contexto, é necessário investir na contínua formação docente que promova uma prática docente voltada para a reflexão e construção de novos conhecimentos. Sendo assim, o investimento na formação docente proporciona uma prática pedagógica significativa e essa ação pode despertar o interesse dos alunos e conseqüentemente a aquisição de novos saberes.

Na Aprendizagem Significativa, David Ausubel e Moreira destacaram a importância do ensino e da aprendizagem, na proposta de acrescentar conhecimentos diversos, desde que, bem estruturados na continuidade da constituição cognitiva antecessora do aprendente.

2.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Com o advento da globalização e o crescimento desenfreado das tecnologias e a inter-relação sócio-político-cultural entre os diversos povos, cresce a necessidade de repensar novos meios de projetar os alunos neste contexto virtual de modelos de ensino e aprendizagem. Esses meios devem possibilitar aos mesmos, descobrirem conhecimentos, além daqueles mostrados nos livros e periódicos.

Mizukami (1986) a despeito das diferentes linhas pedagógicas, tendências ou abordagens no ensino brasileiro afirmou que as mesmas podem fornecer diretrizes e possíveis ações do docente em prol do crescimento do aluno. Algumas escolas do curso de Medicina no Brasil já preparam alunos da área de saúde por meio de inovações na maneira de pensar,

organizar e desenvolver seus cursos, inspirados pelos exemplos de experiências de mais de 30 anos realizados pelo Canadá e Holanda, que desenvolvem um processo de Ensino e ABP (BERBEL, 1998).

Segundo Neville e Normam (2007), a ABP foi sistematizada no fim da década de 1960 no curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá, partindo da decisão do corpo docente, no intuito de promover a maior participação dos alunos. Desde então a ABP passou a representar uma importante mudança curricular na educação em saúde em todo o mundo. No ano de 2014, já eram apontados 118 cursos, em 103 instituições de 35 países, que utilizavam esse meio de ensino aprendizagem com sucesso. Atualmente a ABP figura como estrutura curricular em diversas instituições renomadas como: Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a Universidade de Harvard (localizados nos Estados Unidos da América), a Universidade de Maastricht (Holanda) e a Universidade de Aalborg (Dinamarca), tanto para formar profissionais da saúde, como profissionais de áreas como a engenharia, a arquitetura e o direito.

Atualmente o método ABP está disseminado em todo o mundo, sendo aplicado em inúmeras instituições de ensino superior como uma estratégia pedagógico-didática centrada no aluno. Sua instrução é considerada mais elevada, atingindo variados cursos como ciências da saúde, medicina, odontologia, farmácia, fisioterapia, arquitetura, engenharias, ciências políticas, entre outras, bem como outros campos profissionais (MARTINS, 2002).

Barrows (1986) e Stepien et al. (1993), explicaram que a ABP é extremamente relevante para o ensino de novos conhecimentos e, afirmam ser a metodologia, uma das mais úteis para que haja uma interação do estudante em um processo de aprendizagem. Coloca o aprendiz em situações-problemas mais próximos da vida real, integrando os conhecimentos das diferentes disciplinas curriculares. Além disso, promove a conexão entre o aprendizado e a vivência prática.

Dochy et al. (2003) explicaram que a sistematização da ABP no ensino, mesmo que instituída há poucos anos, não é uma abordagem nova. Antes mesmo da década de 1960, muitos de seus elementos norteadores já eram propostos e desenvolvidos por educadores e pesquisadores como Ausubel, Dewey, Piaget, Bruner e Rogers.

Para Gijsselaers (1996) a ABP contempla três princípios fundamentais, a saber: 1) *a aprendizagem é um processo construtivo e não receptivo*, ou seja, o conhecimento é produzido a partir de uma rede de conceitos prévios relacionados aos novos conceitos; 2) *a metacognição afeta a aprendizagem*, assim sendo, o estabelecimento de objetivos (o que vou fazer?), a fixação de estratégias (como vou fazer?) e a análise dos resultados (funcionou?), são constantes para uma aprendizagem crítica e construtiva; 3) *fatores contextuais e sociais influenciam a aprendizagem*, ou seja, passa a ser significativa quando aproximada do contexto profissional futuro dos alunos, pois, é neste momento que eles compartilham visões diferentes, responsabilidades inerentes à situação, ficam abertos a opiniões, discutem questões essenciais, desenvolvem habilidades como o senso crítico e a construção consensual.

As grandes transformações das sociedades contemporâneas têm motivado de maneira incisiva os aspectos relacionados ao conhecimento, principalmente em relação à formação de profissionais. A indissociabilidade entre teoria e prática, o desenvolvimento de uma visão integral e a ampliação da concepção do cuidado adequado nas diferentes profissões, é tema de debate que ganha contornos próprios nas áreas da saúde (MITRE et al., 2008).

A necessidade de mudanças no processo de ensino e aprendizagem para profissionais de saúde é reconhecida internacionalmente e, para tanto, as instituições são estimuladas a

desenvolver metodologias que valorizem a equidade e a qualidade da assistência e a eficiência do trabalho em saúde. Para essas transformações e mudanças da educação, inúmeros são os desafios, entre os quais, romper estruturas cristalizadas pelo tempo e estruturar modelos que realmente formem profissionais de saúde competentes, permitindo recuperar a dimensão essencial do cuidado ao próximo (CYRINO e TORALLES-PEREIRA, 2004).

Para Mesquita; Meneses e Ramos (2016) o aspecto social, ético, econômico e político da sociedade pós-moderna, exige uma nova visão para a formação dos profissionais. Afirmam que o desenvolvimento profissional deve ser voltado para as dimensões éticas e humanísticas, dotados de reflexão, crítica e atenção à população. Mitre et al., (2008), complementaram que o homem deve ultrapassar os limites do treinamento puramente técnico. Cyrino e Toralles-Pereira (2004), argumentam que o problema educacional é entendido como uma tradução e reflexão da realidade e que é um grande desafio para a aprendizagem.

Silva; Miguel e Teixeira (2011), afirmam que o ensino passa por uma crise de paradigmas, caracterizado por mudanças conceituais do mundo, em consequência de uma insatisfação dos modelos de ensino e aprendizagem anteriores. Comentam ainda que aliar educação, tipo de metodologia, atualização de conhecimentos, senso crítico/construtivo e práticas diferenciadas exigem um novo perfil de professor (mediador) que atenda às necessidades do mercado de trabalho.

Para Martins (2002), uma sociedade necessita se adaptar as mudanças tecnológicas, tornando-se assim, premente proporcionar uma aprendizagem autônoma, com intuito de formar cidadãos responsáveis e intervenientes na vida comunitária. Para tanto, é importante que o aluno tenha uma formação que desenvolva suas competências de forma global que lhe permita resolver problemas do dia-a-dia ou que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos. Complementa ainda que estes tipos de aprendizagens não são encontrados nas escolas de nível superior, que ainda conduzem os alunos na resolução de problemas predeterminados, bem estruturados ou inteiramente previsíveis, contribuindo muito pouco para um pensar crítico e relevante das habilidades dos estudantes.

A educação aplicada por meio de metodologias ativas tem por finalidade contribuir para o crescimento do aluno, sugerindo participação ativa no processo de construção do conhecimento (ALARCON e PREZOTTO, 2016).

Nesse contexto, torna-se um desafio para a educação profissional em saúde no Brasil a substituição das metodologias ou estratégias tradicionais de ensino, assim os objetivos da Problemática e a ABP vêm sendo uma iniciativa de implantação no plano estratégico educacional para uma nova construção curricular (LOPES et al., 2015).

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida na Faculdade Guairacá, Instituição de Ensino da rede privada, localizada na cidade de Guarapuava, Paraná. Os participantes foram acadêmicos do 2º período do Curso de Fisioterapia Bacharelado matriculados na disciplina de Fisiologia Humana no segundo semestre de 2018. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética COMEP-UNICENTRO sob o número 2.984.094 em 26 de outubro de 2018.

Os 33 acadêmicos participantes desta pesquisa enquadravam-se na faixa etária média de 23 anos. Do número total de acadêmicos, 09 eram do gênero masculino e 25 do gênero feminino. Optou-se por este período devido ao conteúdo foco da problematização, os Sistema Endócrino, elencado na ementa do currículo do curso. A ementa e o plano de ensino foram apresentados no primeiro dia letivo do 2º semestre do ano de 2018. As atividades foram desenvolvidas na sala de Metodologias Ativas, onde foram coletados os dados para análise.

A natureza dessa pesquisa é aplicada, pois se organizou um questionário, contendo questões acerca do tema funcionamento do Sistema Endócrino e sua importância no metabolismo humano. Nesta direção, a abordagem de pesquisa que adotamos foi a de natureza qualitativa, que permite a interpretação do mundo real, observando a vivência dos seres humanos. Outro ponto a ser considerado é a reflexão do pesquisador sobre como suas pesquisas contribuem na produção do conhecimento através da análise de diferentes perspectivas (CAVALCANTI, 2012).

A modalidade da pesquisa que adotamos foi de natureza interpretativa com observação participante. De acordo com Gatti (2012), as opções para a busca de dados podem ser variadas, mas dependem da natureza das questões e da forma que são colocadas e das perspectivas que se tem quanto ao sentido das questões levantadas.

Após a aplicação do questionário inicial (pré-teste), os conhecimentos prévios dos estudantes foram diagnosticados pela análise de conteúdo de Laurence Bardin (2011). As respostas constituíram o *corpus* de análise. Foram criadas categorias para demonstrar o nível de aprendizado, ou não do aluno. As categorias: satisfatório, parcialmente satisfatório, não satisfatório e sem conhecimento prévio visaram demonstrar a razoabilidade e a coerência das respostas do aluno. Tais critérios foram estabelecidos para que pudessem ser aproveitadas ao máximo as respostas, onde muitos saberiam responder de forma clara e justificada. Logo depois, foi desenvolvida a sequência didática (SD), norteada nas dificuldades apresentadas no pré-teste, onde uma situação-problema utilizando a ABP favorecesse o ensino e a aprendizagem que possibilitasse aos estudantes levantar hipóteses e soluções prováveis na busca de novos conhecimentos.

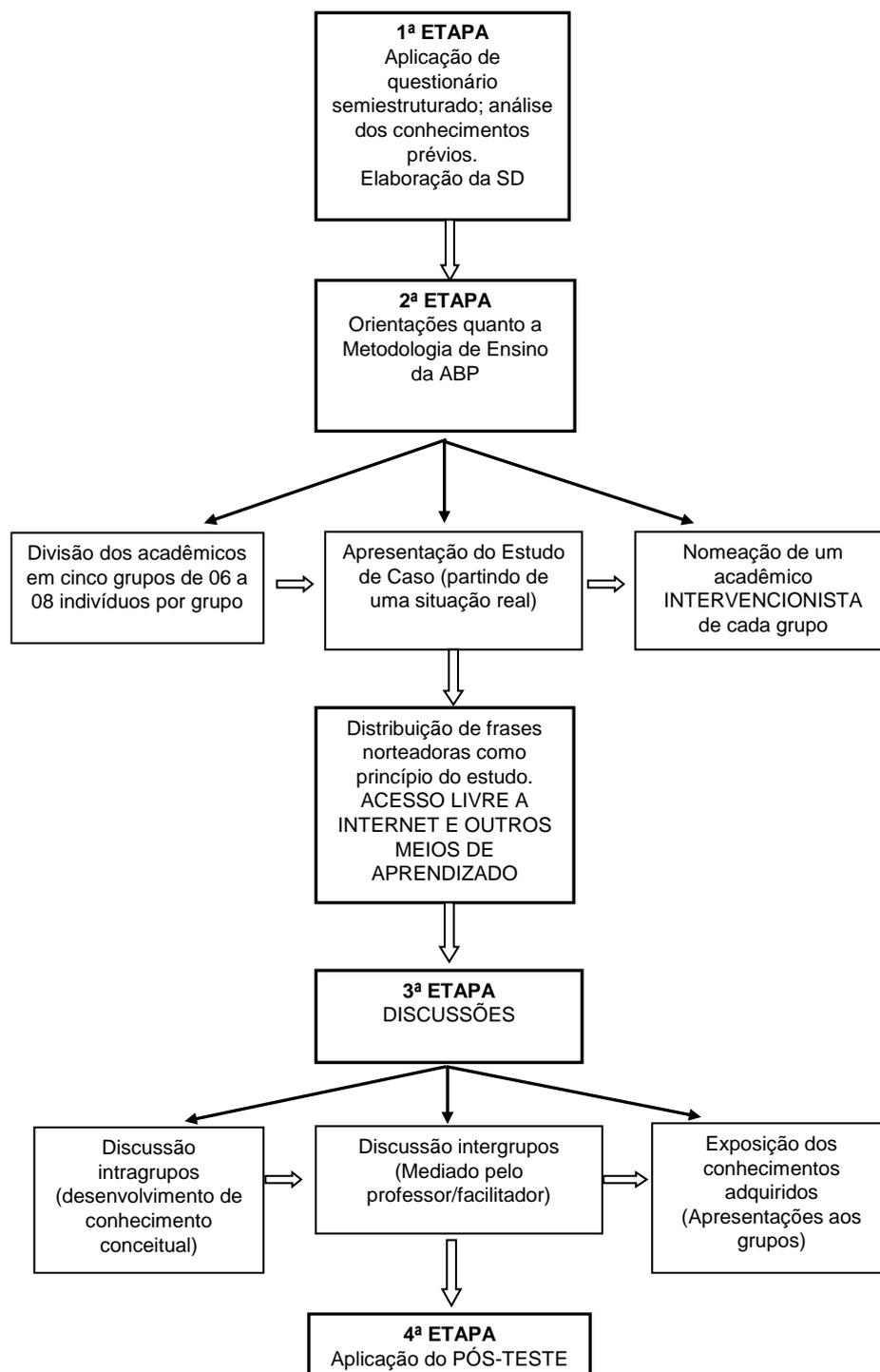
3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Para a aplicação da metodologia no formato ABP e, formulada a SD para facilitar o ensino e a aprendizagem, os alunos foram direcionados para um ambiente diferenciado da sala de aula tradicional, sendo então, apresentados a Sala de Metodologias Ativas da instituição. Esta sala dispunha de amplo espaço físico contendo quatro projetores multimídia direcionados para as paredes para que os alunos pudessem observar o caso clínico norteador para o desenvolvimento da aprendizagem. Também, suas paredes eram constituídas de grandes placas brancas que funcionavam como quadros, podendo os alunos usar da maneira que quisessem, expressando melhor suas ideias.

Para a realização da pesquisa ocorreram dois encontros (8 horas aula), pois, a disciplina de Fisiologia Humana dispunha de quatro horas aulas semanais, conforme o Plano de Curso da instituição.

Na figura 2 é possível compreender o passo a passo dos encontros pedagógicos, culminando na aplicação do pós-teste para averiguar se os acadêmicos assimilaram novos conceitos e, se amplificaram suas concepções sobre o tema.

Figura 2. Fluxograma da sequência didática utilizando a ABP.



Fonte: O autor, 2018

3.3 CASO CLÍNICO

O caso clínico foi elaborado para que os alunos fossem estimulados à discussão e para promover certo desconforto, de modo a tirá-los da acomodação, no sentido de protagonizar o debate, a reflexão e a busca pelo conhecimento. Não houve interesse na resolução do caso ou possíveis diagnósticos do paciente, mas sim em entender a abrangência, estimulando-os a melhorar os seus conhecimentos sobre as glândulas endócrinas e suas funções para a manutenção do metabolismo humano. Segue o caso clínico: *“No dia 13 de novembro de 2018, a Sra. X-23 com 52 anos de idade deu entrada no Hospital de Traumatologia, pois havia sofrido uma queda de nível em sua casa quando saía da mesa de jantar. Segundo relatos familiares e do SAMU, a paciente apresentou um mal súbito (??) e caiu. Sendo internada imediatamente. O esposo quando questionado pelo médico chefe da equipe do hospital, explicou que a esposa apresentava doenças metabólicas como: diabetes (insulino-dependente), quadro de hipertensão arterial fazendo uso contínuo de captopril 100mg/dia e hidroclorotiazida 25mg/dia, fazia hemodiálise a cada 04 (quatro) dias já há 10 anos, e controlava um hipotireoidismo desde criança.*

Conforme esses relatos, a queda e a idade da paciente, iniciou-se uma série de exames de sangue e de imagem. O médico não compreendendo bem o motivo de tantas doenças associadas, resolveu investigar melhor. Solicitou também uma Ressonância Magnética de crânio para observar se houve alguma alteração principalmente devido a queda. Espantou-se com o resultado da imagem, pois foi constatado uma lesão hipofisária devido a um pequeno Tumor (Adenoma do tipo funcional) de aproximadamente 1(um) centímetro.”

3.4 QUESTIONÁRIO

O questionário compreendeu questões discursivas e de múltipla escolha. As questões foram elaboradas para explorar os conceitos relevantes à compreensão do sistema endócrino e, por consequência, os elementos cognitivos necessários para a resolução do caso clínico, tais como a fisiologia do eixo hipófise-hipotálamo-tireoide.

Quadro 1. Perguntas do questionário e objetivos a que se propunham.

Perguntas	Objetivos
1 – Com base nos conhecimentos básicos da Fisiologia Humana e funcionamento dos sistemas internos. Descreva de forma sucinta o que entende por Glândulas Endócrinas e Exócrinas.	Verificar se o aluno tinha algum conhecimento prévio sobre o tema Tecido Glandular.
2 – Uma glândula é dita Endócrina quando:	Se o aluno lembrava, do ensino médio, a diferenciação funcional das glândulas endócrinas e exócrinas.
3 – Uma glândula é dita Exócrina quando:	Se o aluno lembrava, do ensino médio, a diferenciação funcional das glândulas endócrinas e exócrinas.
4 – A glândula da Tireoide, localizada na região anterior do pescoço, tem um importante papel na	Se o aluno tinha conhecimento prévio sobre os hormônios produzidos pela Tireoide.

manutenção do metabolismo do corpo humano. Mediante conhecimentos sobre o funcionamento desta glândula, aponte a alternativa INCORRETA.	
5 – A glândula da Hipófise ou Pituitária está localizada na base do cérebro assentada numa depressão óssea denominada sela túrcica. Conforme conhecimentos desta glândula assinale a alternativa INCORRETA.	Identificar se o aluno tinha conhecimentos prévios da localização e sobre a função de hormônios sintetizados a partir da Hipófise.
6 – As glândulas Paratireoides se localizam na região anterior do pescoço, estão por trás ou “embebidas” na glândula da Tireoide. Conforme conhecimentos adquiridos marque a alternativa, que melhor responde sobre as funções das Paratireoides.	Se o aluno possui conhecimentos sobre os hormônios liberados pelas Paratireoides e se a mesma realiza algum controle no metabolismo de minerais no corpo humano.
7 – Diferencie o Diabetes Tipo I do Tipo II.	Se o aluno tinha conhecimentos prévios sobre a função do Pâncreas (glândula mista) no controle do açúcar no sangue.
8 – Quando o médico solicita ao paciente um exame para o estudo da tireoide, que doenças ele está procurando diagnosticar? Explique.	Se o aluno apresenta conhecimentos prévios acerca dos distúrbios que podem ocorrer quando de alterações no metabolismo da Tireoide.
9 – Como funciona o mecanismo Renina/Angiotensina no controle da Pressão Arterial? Explique.	Verificar se o aluno apresenta conhecimentos prévios sobre a função da glândula Suprarrenal no controle da Pressão Arterial mediante mecanismo Renina-angiotensina. Se o aluno conseguia lembrar-se de estudos anteriores sobre o rim e controle da pressão arterial.
10 – Existe relação entre Hipófise e região Hipotalâmica? Sim ou Não? Explique.	Se os alunos tinham conhecimentos prévios sobre a íntima relação e cooperação entre o hipotálamo e glândula hipófise na síntese, liberação de substâncias e controle de outras glândulas.

Fonte: Autor, (2019).

Serão apresentadas neste artigo somente as análises das questões de múltipla escolha, uma vez que demonstram objetivamente o desempenho e a compreensão dos alunos quanto à problematização promovida por meio da SD.

3.5 FRASES NORTEADORAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA ABP

As frases norteadoras foram elaboradas pelo professor visando delimitar um marco inicial para que os alunos interventores debatessem conceitos importantes para a resolução do caso clínico, mas que isolados, não o solucionariam. Porém, esses conceitos propiciariam as condições necessárias para que os indivíduos e o grupo fossem instigados a curiosidade e buscassem o conhecimento.

Quadro 2. Frases para direcionamento de estudo e discussão.

GRUPO	FRASES
1	“Características das glândulas endócrinas e exócrinas e suas diferenças. Funções no controle do metabolismo celular no corpo humano”.
2	“Hormônios secretados pela hipófise e sua relação com o hipotálamo”.
3	“Hormônios secretados pela glândula tireoide e paratireoide, e suas funções no controle do metabolismo no corpo humano”.
4	“Mecanismo Renina-angiotensina no controle da pressão arterial. (Rim e glândulas Suprarrenais)”.
5	“Hormônios secretados pelo pâncreas e suas funções no controle do diabetes”.

Fonte: Autor, (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**4.1 COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS DE MÚLTIPLA ESCOLHA DO PRÉ E PÓS-TESTE**

Para a comparação das respostas das questões de múltipla escolha foram demonstrados os números de acertos e erros do pré-teste e comparados com o número de acertos e erros do pós-teste. Após as discussões intergrupos e colocações sobre o funcionamento das glândulas endócrinas, aliadas a explanação realizada pelo professor (mediador), os alunos colocaram em prática o seu aprendizado.

A tabela 1 destina-se a ilustrar os índices de erro e acerto dos acadêmicos antes e depois da SD.

Tabela 1. Percentuais de erros e acertos dos acadêmicos no Pré e Pós-Teste

Respondentes	Pré-teste			Pós-teste		
	Acertos	Erros	% Acertos	Acertos	Erros	% Acertos
<u>A1</u>	3	2	60%	5	0	100%
<u>A2</u>	2	3	40%	trancou		0%
<u>A3</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A4</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A5</u>	3	2	60%	3	2	60%
<u>A6</u>	0	5	0%	4	1	80%
<u>A7</u>	1	4	20%	5	0	100%
<u>A8</u>	1	4	20%	4	1	80%
<u>A9</u>	0	5	0%	3	2	60%
<u>A10</u>	2	3	40%	3	2	60%
<u>A11</u>	2	3	40%	5	0	100%
<u>A12</u>	1	4	20%	4	1	80%
<u>A13</u>	1	4	20%	3	2	60%
<u>A14</u>	1	4	20%	5	0	100%

<u>A15</u>	0	5	0%	5	0	100%
<u>A16</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A17</u>	1	4	20%	4	1	80%
<u>A18</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A19</u>	2	3	40%	3	2	60%
<u>A20</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A21</u>	1	4	20%	5	0	100%
<u>A22</u>	1	4	20%	5	0	100%
<u>A23</u>	2	3	40%	trancou		0%
<u>A24</u>	0	5	0%	4	1	80%
<u>A25</u>	2	3	40%	4	1	80%
<u>A26</u>	1	4	20%	5	0	100%
<u>A27</u>	1	4	20%	2	3	40%
<u>A28</u>	2	3	40%	3	2	60%
<u>A29</u>	2	3	40%	2	3	40%
<u>A30</u>	2	3	40%	3	2	60%
<u>A31</u>	3	2	60%	3	2	60%
<u>A32</u>	2	3	40%	3	2	60%
<u>A33</u>	0	5	0%	3	2	60%

Fonte: Autor, (2019).

Como definido anteriormente, as questões de múltipla escolha, continham cinco alternativas, sendo a letra “e” especificada como “Não tenho conhecimento sobre o assunto”. Logo, a tabela 1 está representando um quadro geral de acertos e erros, contando com esta alternativa também.

Os valores em percentuais detalhados nesta tabela estão sendo fornecidos para uma melhor visualização do rendimento dos alunos após a ABP. Assim, pode-se observar que o pós-teste demonstrou melhoras significativas no aprendizado dos alunos.

Percebeu-se que alguns respondentes (A6; A9; A15; A24 e A33), comparados ao pré-teste, demonstraram clara evolução em suas concepções, pois partiram do resultado zero acertos para 3, 4 e 5 acertos. O respondente A15, por exemplo, obteve uma melhora de 100%, conseguindo assinalar corretamente todas as alternativas das questões. Outros respondentes (A7; A14; A21; A22 e A26), conseguiram melhorar em 80% os seus desempenhos, partindo de 1 (um) acerto no pré-teste para 5 (cinco) no pós-teste.

Portanto, quase 100% dos respondentes demonstraram melhor assimilação de novos conhecimentos ou complementação aos conhecimentos prévios. Apenas três respondentes (A5; A29 e A31) permaneceram com o mesmo número de acertos, tanto no pré-teste como no pós-teste. Tal achado pode demonstrar que mesmo utilizando-se das várias metodologias ativas, ainda aparecerão alguns indivíduos que terão uma maior dificuldade no aprendizado, ou mesmo na atenção. No entanto, embora os percentuais ilustrativos da Tabela 1, não validem, em absoluto, os inúmeros componentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, é inegável que a maioria dos estudantes mostrou evolução conceitual em suas concepções sobre o tema.

Cabe salientar que as respostas das questões discursivas (*dados não mostrados*) corroboraram esta evolução conceitual, uma vez que, a maioria dos acadêmicos obtiveram

descrições mais satisfatórias, no sentido da razoabilidade e coerência, acerca da fisiologia do sistema glandular e do eixo hipófise-hipotálamo-tireoide quando comparadas as respostas do pré-teste, apontando para a amplificação de suas concepções. Moraes e colaboradores (2010) afirmam que: “Partir das concepções prévias dos estudantes e fazê-las evoluir, de forma que essas ideias possam explicar o mundo é o que se tem chamado de modelo de evolução conceitual. Tem-se considerado como aprendizagem, esse processo de evolução conceitual.”.

Cyrino e Toralles-Pereira (2004), afirmaram que a educação por meio de um problema trabalha a construção de conhecimentos e proporciona uma vivência coletiva, abrindo possibilidades para novas descobertas. A SD elaborada a partir das concepções prévias promoveu a vivência coletiva, a reflexão, o debate autônomo e a busca e a apropriação de conceitos com significado. Os estudantes protagonizaram a trajetória da SD (Figura 2) e, conseqüentemente tornaram-se debatedores, proporcionando a elaboração colaborativa do saber individual.

Freitas (2012) salientou que quando colocados os alunos em grupos para desenvolver uma situação-problema no formato ABP, os alunos ficam estimulados numa discussão construtiva, buscando possíveis soluções ao tema proposto. A autora corrobora com esta pesquisa, pois destaca a formação de grupos na construção de novos conhecimentos, bem como, demonstra a importância do uso da metodologia da ABP como meio para fortalecer o processo significativo de ensino e aprendizagem.

Os resultados demonstraram que o desenvolvimento da SD apoiada em um estudo de caso (situação problema) promoveu uma evolução conceitual acerca das concepções que pressupõem os elementos cognitivos envolvidos na compreensão do sistema endócrino. Mostrou também, que a pesquisa em grupos, estimulada pela ABP, pode propiciar uma melhora na assimilação/internalização dos conceitos, abrindo caminhos para uma formação mais crítica e autônoma. Assim, os resultados obtidos vêm ao encontro do pensar freireano de que “...o próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser, de tal modo concreto, que quase se confunda com a prática”. (FREIRE, P., 1996, p. 18).

A SD desenvolvida a partir dos conhecimentos prévios dos educandos e, apoiada em uma situação problema, ambos de modo concomitante e dinâmico, contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem significativo nos seguintes aspectos: permitiu a construção colaborativa do saber; estimulou nos estudantes a iniciativa, a criatividade, à atitude proativa frente ao problema (caso clínico) apresentado; promoveu a amplificação das concepções prévias dos estudantes indicando uma evolução conceitual sobre o tema estudado (comparação entre o pré e o pós-teste); estabeleceu uma aproximação contextualizada com o cotidiano do profissional; estimulou à prática investigativa, impelindo-os à busca da compreensão dos fenômenos e à apropriação/amplificação de suas concepções sobre a fisiologia do sistema endócrino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao planejar esse modelo de ensino e aprendizagem (ABP), exige-se do professor (mediador) uma constante atenção, pois não se deve controlar a abrangência a ser alcançada pelo aluno para chegar aos conhecimentos. Tais conhecimentos ocorrerão aleatoriamente e serão discutidos intragrupo. O professor deve ser somente o mediador no processo da aprendizagem, não deve colocar suas opiniões, mas sim direcionar, estimular e motivar.

O professor tem como princípios: perceber progressivamente as dificuldades de cada aluno ou mesmo de cada grupo; procurar elaborar situações-problema que partam de situações reais; deve acompanhar as ações dos grupos no ambiente; deve promover o entrosamento do grupo, bem como, no momento das discussões, evitar dispersões e o deslocamento do foco do problema a ser enfrentado.

Este trabalho promoveu a elaboração de uma sequência pedagógica de ensino baseada na metodologia ABP, abordando a fisiologia do sistema endócrino e do eixo hipófise-hipotálamo-tireoide. Os resultados obtidos demonstraram que a aprendizagem a partir da problematização pode conduzir o aluno a um aprendizado mais autônomo, responsável, crítico, construtivo e significativo. Contudo, vale salientar que a ABP, assim como outras metodologias ativas, se apresenta como instrumento de ensino focado no aluno, mas, nem sempre atingirão 100% dos aprendentes. Assim, o professor (mediador) deve manter-se atento para as possíveis insatisfações, e nestes casos, alterar a dinâmica das aulas.

A presente pesquisa não responde a todas as indagações e, tampouco, produz soluções imediatas para todo e qualquer processo de ensino e aprendizagem. No entanto, abre caminhos para a condução de novas experiências com atividades e metodologias diversificadas e problematizadoras, garantindo assim, meios para a construção autônoma do saber, que desloca o aluno à condição de protagonista. Destaca-se que a problematização por meio de um caso clínico, em um tema e disciplina isolada, serviu ao propósito desta pesquisa de modo satisfatório, uma vez que, permitiu que os objetivos fossem cumpridos. Porém, as metodologias ativas curricularizadas são potencialmente mais efetivas na formação inicial do fisioterapeuta e de outros profissionais das áreas da saúde porque permite ao aprendente a visão interdisciplinar e holística necessária à autonomia do pensar. Trata-se de competências que o capacitem a enfrentar o cotidiano e o “saber agir” com criticidade e responsabilidade social. A formação do profissional em sua completude depende de fatores estruturais dos cursos de graduação que foge dos objetivos desta pesquisa, no entanto, a SD aqui produzida pode contribuir de algum modo, para a atuação do professor das áreas da saúde, uma vez que, foi demonstrada, de modo veemente, sua efetividade no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALARCON, M. F. S.; PREZOTTO, K. H. Evaluation of educational strategy, grounded on problem-based learning on nursing undergraduate. **René Magazine**, 2016, mar-apr; 17(2):242-9.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology**. A Cognitive View. 2ª Ed. New York: Holt, Rinehart & Winaton, 1978.

_____. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3 reimpr. 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. **Medical Education**, v. 20, 1986.

BERBEL, N. A. N.: “Problematization” and Problem-Based Learning: different words or different ways? **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, 1998.

_____. N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Interface Comum Saúde Educ**, 1998; 2:139-54.

_____, N. A. N.; GAMBOS, S. A. S. A metodologia da problematização com o Arco de Megueréz: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação**: v. 3, n. 2. out. 2011.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino-aprendizagem. 19 ed. Petrópolis: **Vozes**, 1998.

BOROCHOVICIUS, E; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

CAMBI, F. **História da pedagogia**. São Paulo: Editora UNESP; 1999.

CAMARGO, N. S. J. DE; BLASZKO C. E; UJIIE, N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. EDUCARE. XII Congresso Nacional de Educação. **Anais...** p. 1-16, 2015. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

CAVALCANTI, D. B. **Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os**

problemas da dengue: Um enfoque CTSA no ensino de biologia. 99 f. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- graduação em Ciências, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2012.

CORREIA, M. E. A.; FREITAS, J. C. R.; FREITAS, J. J. R.; FREITAS FILHO, J. R. Investigação do fenômeno de isomeria: Concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 12(2), 2010.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(3), 780-788, mai-jun., 2004.

DOCHY, F. et al. Effects of problem-based learning: a meta-analysis. Disponível em: **Journal of Learning and Instruction**. <<http://www.elsevier.com/locate/learninstruc>>. Acesso em: 04 jun. 2003.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário da língua portuguesa. 5 ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p. ISBN 978-85-385-4198-1.

FREITAS. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

FREIRE. P. **Pedagogia do oprimido**. Ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro: 1975.

FREIRE. P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 25 Ed, 1996.

GATTI, B. A. **Abordagens quantitativas e a pesquisa educacional**. Sem. IME – USP- maio 2012. Disponível em: < <https://www.ime.usp.br/~marcos/Bernadete25052012.pdf>>. Acesso em: out. 2017.

GIJSELAERS, W.H. Connecting problem-based practices with educational theory. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W.H. (eds.). **Bringing Problem-based learning to higher education**. San Francisco, EUA: Jossey-Bass Publishers, 1996, p.13-21.

LOPES, R. M. et al. Aprendizagem Baseada em Problemas: uma proposta para a formação de Técnicos em Laboratórios de Saúde Pública. RECIIS – **Rev. Eletron de Comun Inf Inov Saúde**. 2015 abr.-jun.; 9(2) | [www.reciis.iciet.fiocruz.br] e-ISSN 1981-6278.

MARTINS, J. G. **Aprendizagem baseada em problemas aplicada a um ambiente virtual de aprendizagem**. 219 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002.

MITRE, S. M. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13 (Sup 2): 2132-2144, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: UnB, 1999. 129 p.

_____. **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Madrid: VISOR, 2000. 100 p.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.

NEVILLE, A.J.; NORMAN, G.R. PBL in the undergraduate MD program at McMaster University: Three iterations in three decades. **Acad. Med.** 2007; 82(4):370-4.

NOVAK, J. D. Clarify with concept maps. **The Science Teacher**, 58(7):45-49, 1991.

SILVA, R. H. A.; MIGUEL, S. S.; TEIXEIRA, L. S. Problematização como Método Ativo de Ensino–aprendizagem: estudantes de farmácia em cenários de prática. **Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 9 (1), p. 77-93, mar./jun., 2011.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo. **Holos**, Ano 31, Vol. 5. 2015.

STAPIEN, W. J. S. A.; GALLEGHER, D. W. Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms. **J. Educ. Gift**, v. 4, 1993.

MAGALHÃES, A. P. C.; VILLAGRÁ, J. M.; GRECA, I. M. A utilização da pedagogia da indagação para promover a aprendizagem significativa crítica. **Revista Dynamis**. Blumenau. Furb, v. 25, p. 86-98, 2019.