



REFLEXOS DOS PARADIGMAS DA CIÊNCIA SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA SOBRE O DIABETES MELLITUS

Angélica Suelle França de Andrade-Monteiro[i]

Patrícia Barros de Macêdo[ii]

Eixo temático: Educação e Ensino de matemática, Ciências Exatas e Ciências da Natureza

Resumo

O presente artigo busca identificar quais as concepções prévias dos egressos da licenciatura em Biologia de uma universidade pública do Recife/PE sobre a temática Diabetes Mellitus, reconhecendo-o com um conteúdo que proporciona uma discussão a níveis lineares, sistêmicos e complexos. No desenvolvimento da metodologia foi elaborado um questionário pré-estruturado e submetido aos egressos. Obtivemos o retorno de sete egressos da turma de 2012.2. Dentre os resultados, podemos destacar a influência da fragmentação curricular dos cursos de licenciatura afetando o desenvolvimento da prática docente desses novos professores, bem como a tentativa de inserir as articulações necessárias a uma perspectiva sistêmica /complexa nas propostas didáticas desenvolvidas por esses egressos.

Palavras Chaves: Diabetes Mellitus; Paradigmas do ensino; Formação inicial de professores.

Abstract

The present object is to identify previous concepts of Biology graduates from a public university in Recife / PE about the subject Diabetes Mellitus, which provides a discussion at linear, complex and systemic levels. Seven subjects (2012.2 class) were submitted to a pre-structured questionnaire. Among the results, we can highlight the influence of curricular fragmentation along teacher education programs affecting the development of teaching practice by these new teachers as well as the attempt to insert the necessary systemic/complex perspectives in new didactic proposals.

Passwords: Diabetes Mellitus; Paradigms of teaching; initial formation of teachers

INTRODUÇÃO

Ainda hoje, os professores do ensino superior apresentam dificuldades em desenvolver em sua prática docente, atividades que lhes proporcionem uma ampla contextualização e, sistematização dos conceitos. O Conselho Nacional de Educação (CNE, 2001) explicita que a fragmentação e a desarticulação desses conteúdos existentes nos cursos de formação inicial, resultam em lacunas conceituais que dificultam a

articulação entre conteúdos complementares. A falta de conexão entre os conceitos faz com que, o olhar dos discentes seja limitado a temas particulares, favorecendo um olhar fragmentado. Essa falta de articulação entre as disciplinas dificulta o entendimento da complexidade que a Biologia possui (CARNEIRO-LEÃO et al, 2009). Essa forma de “ensinar” é caracterizada por uma abordagem cartesiana que é caracterizada pela tendência a simplificação conteúdos, imediatismo e, pela busca por respostas rápidas e simples para os questionamentos.

A metodologia tradicional de ensino está convencionalmente embasada em um paradigma cartesiano-linear, cujos modelos se baseiam em Aristóteles – o conhecimento era formado por acumulação, demonstrações lógicas e dedutivas – e o padrão de Descartes – os objetos fragmentados e simplificáveis, resultando na compreensão dos objetos isolados, simplificados, excludente e estáticos. Entretanto, esse paradigma não nos permite o entendimento dos sistemas, pois estes são complexos e dinâmicos (MARIOTTI, 2000).

No campo da Biologia, o paradigma cartesiano fez emergir a analogia de que os organismos vivos eram máquinas construídas de partes separadas e, que todas as suas características poderiam ser entendidas se reduzidas aos seus menores segmentos, estudando-se os mecanismos através dos quais eles interagem (CAPRA, 2006).

Apesar de essa abordagem reducionista ter tido sucesso no campo da Biologia, ela possui sérias limitações, como afirmam Carneiro-Leão et al. (2009): os fenômenos biológicos são um universo complexo, com varias ligações, onde todos os eventos são dependentes de algo e influenciam em outros fenômenos. Isto porque as interações entre as partes emergem propriedades que são destruídas quando o sistema é dissecado em elementos isolados (CAPRA, 2006). Toda ação é resultado de uma reação. Portanto, é quase impossível entender esse contexto de forma fragmentada desses conteúdos em disciplinas distintas. Entretanto, reconhecemos que esses estão correlacionados intrinsecamente, mas dificilmente conseguimos explicitá-las. A falta de conexão entre os conceitos faz com que o olhar dos discentes seja limitado a temas particulares, favorecendo um olhar fragmentado. Essa falta de articulação inviabiliza o entendimento da complexidade que a Biologia possui.

À medida que a perspectiva cartesiana demonstra ser insuficiente para compreender o mundo, tende-se a buscar por outros paradigmas que favoreçam essa compreensão. Pensando nisso, emergem os paradigmas sistêmico e complexo. Um dos princípios fundamentais do pensamento sistêmico é a ênfase nas conexões entre as partes, buscando as inter-relações existentes entre os sistemas, o que aparentemente nega a importância do paradigma cartesiano. No entanto, o pensamento complexo integra o pensamento sistêmico e cartesiano, os múltiplos dados e ângulos de abordagem de um mesmo problema (MARIOTTI, 2000).

O pensamento sistêmico surge como uma nova forma de pensar cientificamente, como um conjunto de pressupostos que embasam a atividade científica (VASCONCELLOS, 2013). Definido como um “conjunto de dois ou mais componentes inter-relacionados e interdependentes, cuja dinâmica se dirige para um objetivo comum” (MARIOTTI, 2000, p. 90). Essa nova perspectiva para a ciência refere-se à construção de uma visão de mundo em três dimensões, diferenciando-se da ciência cartesiana. É preciso compreender os sistemas a partir de seu esqueleto, de sua organização e de suas relações com o meio. Para adotar essa visão de mundo será necessário ultrapassar o paradigma tradicional (VASCONCELLOS, 2013), isto porque para pensar sistemicamente é preciso considerar a complexidade, a instabilidade e a intersubjetividade.

A complexidade nos possibilita a compreensão que cada coisa ocorre simultaneamente, nos levando a pensar em ciclos que se sofrem influências mutuas expandindo seus significados. Esse pensamento não é visto como uma nova teoria e, sim como um acontecimento da vida, que só pode ser corretamente compreendida por um sistema de pensamento, amplo, abrangente e flexível (MARIOTTI, 2000).

Um problema atual é a busca por novos conhecimentos contextualizados e articulados. Contextualizar é aceitar o mundo como ele é, ou seja, uma totalidade interconectada. Sendo assim, existe uma inadequação entre a forma como os saberes estão organizados e a realidade do mundo, visto que a fragmentação disciplinar torna mais difícil compreender a complexidade dos problemas do mundo (MORIN, 2003).

Os organismos multicelulares possuem inúmeros sistemas e órgãos que interagem para manter o equilíbrio dinâmico (homeostase). Um exemplo é a regulação da glicemia. Segundo uma visão simplificadora, a glicemia poderia ser compreendida pelo simples resultado da interação entre a concentração de glicose e o hormônio insulina (MARIOTTI, 2000). O mau funcionamento da glicemia está tradicionalmente relacionada às disfunções do metabolismo dos carboidratos e ao desenvolvimento do Diabetes Mellitus (DM), considerado como o novo mal do século, porém, apesar de ser uma doença que está se espalhando rapidamente, grande parte da população continua ignorando a real gravidade desse mal.

O estudo das alterações da glicemia em um pensamento complexo requer a inter-relação entre elementos do universo macroscópico (relação ingestão do alimento e o processo de digestão) celular e molecular, ou seja, um universo micro e microscópico, como por exemplo: à ação dos hormônios insulina e glucagon diante da regulação das vias metabólicas dos carboidratos; e também do macro universo, considerando as relações do indivíduo com seu meio (dieta, exercícios, estresse). Essa visão articulada e contextualizada possibilita o entendimento das disfunções da glicemia pode ser desencadeadas pelas interações biológicas e por ações com o meio. Assim, entender o DM em uma perspectiva de complexidade é considerar não apenas o estilo de vida do paciente, mas uma multiplicidade de aspectos fundamentais à compreensão da doença (ALVES, 2006; MARIOTTI, 2000).

O DM é uma doença associada ao modo de vida, sendo assim, percebemos como é importante o universo do sujeito. Uma dieta alimentar equilibrada e uma rotina de atividade física são dois dos ingredientes fundamentais para se ter uma vida saudável, pois ajudam no controle do colesterol – diminui o LDL (colesterol ruim) e aumenta o HDL (colesterol bom), abaixa a pressão arterial, afasta estresse, ansiedade, depressões e emagrece. Além de evitar todas essas doenças, ter uma vida saudável ajuda a diminuir à resistência a insulina, sendo assim, compreendemos que o DM só pode ser amplamente entendido por uma concepção sistêmica e complexa.

Diante das discussões sobre os paradigmas do ensino e suas influências na prática docente, bem como o reconhecimento da temática DM como sendo uma doença social que está se expandindo rapidamente e o pouco conhecimento que a população tem sobre a doença, reconhecendo-o com um conteúdo que proporciona uma discussão a níveis lineares, sistêmicos e complexos, sendo assim, buscaremos identificar quais as concepções prévias dos egressos de Biologia sobre o Diabetes Mellitus e os paradigmas vigentes.

METODOLOGIA

O referido estudo, de abordagem qualitativa, identifica e analisa quais as concepções dos egressos de Biologia de uma universidade do Recife possuem sobre a temática Diabetes Mellitus e os paradigmas do ensino. Tal abordagem é caracterizada segundo Oliveira (2012), por “explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem a mensuração quantitativa de características ou comportamento” (p. 66). Desse modo a pesquisa qualitativa se preocupa em interpretar as realidades sociais, captar significados e compreendê-los (BAUER; GASKELL, 2008).

Os dados foram obtidos a partir de um levantamento do currículo Lattes e da aplicação de um questionário com perguntas abertas com sete egressos (2012.2) do curso de Licenciatura plena em ciências biológicas de uma Universidade Pública de Recife/PE, denominados aqui de L-1, L-2, L-3... L-7. O referido questionário, que abrange tanto aspectos epistemológicos como conteúdos específicos da área de Biologia, foi composto pelas seguintes questões:

1. O que você entende por Diabetes Mellitus?
2. Que conteúdos seriam necessários para compreender a temática Diabetes?
Exemplifique.

1. Se tivesse que elaborar uma aula sobre a temática Diabetes Mellitus como introduziria e desenvolveria essa aula?

As respostas foram analisadas considerando os objetivos do presente estudo e respostas dos egressos relacionados aos desafios que a educação necessita enfrentar. Portanto, as categorias de análise emergiram das respostas obtidas em cada uma das questões, conforme apresentadas nos resultados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme explicitado anteriormente, a partir dos resultados da primeira pergunta do questionário 'O que você entende por Diabetes Mellitus?

' emergiram as seguintes definições.

Numa perspectiva fragmentada, encontramos três dos sujeitos analisados que apresentaram em suas respostas elementos que caracterizam a visão linear, como observado:

"Acredito que se trata do tipo de Diabetes que é adquirida por fatores externos, tais como alimentação inadequada" L-2

"Disfunção do pâncreas, órgão que controla a glicose no organismo" L-3

"Creio que seja uma doença com alguns fatores hereditários de 1º grau, no qual há uma má absorção de insulina e até a falta desta no organismo" L-7

Os sujeitos apresentam definições específicas e isoladas sobre o diabetes, direcionando-o como uma doença relacionada a um único órgão (pâncreas), ao controle da glicose e a má alimentação. Todos definem a temática como tendo uma única explicação ou motivo para o desencadeamento de seus sintomas. Essa abordagem descontextualizada, fragmentada, de conceitos isolados é característica de uma visão linear. De acordo com Mariotti (2000) "a desarticulação produz a morte do sistema, porque separa as suas partes e interrompe a sua dinâmica" (p. 84).

Dentre as respostas obtidas, verificamos que L-1, L-5 e L-6 relacionam o diabetes a uma disfunção do metabolismo humano, como pode ser visualizado nos trechos abaixo:

"Compreendo o diabetes como uma alteração metabólica na obtenção de glicose para a realização das atividades celulares" L-1

"Diabetes Mellitus é uma doença metabólica que acaba por ser caracterizada como síndrome (conjunto sintomas e consequências diversas por todo organismo). Inclusive não só o metabolismo da glicose é afetado, mas também os dos lipídios e proteínas. Dada à relação desses macronutrientes no organismo para obtenção de energia e demais funções que os mesmos desempenham" L-5

"Diabetes Mellitus é uma doença relacionada ao metabolismo da glicose" L-6

Entretanto, compreendemos que o diabetes é caracterizado por ser uma doença que gera alterações em algumas partes do organismo, podendo ser compreendida como uma síndrome metabólica, onde não possui apenas uma causa, mas é decorrente de um série de fatores (ALVES, 2006). Porém esta percepção de múltiplos fatores está implícita, uma vez que os estudantes não trazem de forma explícita em suas respostas.

Ao apresentarem essa definição percebemos por parte dos sujeitos uma intenção de relacionar a essa doença, a diferentes fatores que a desencadeia e, que possui relações com diferentes partes do organismo. Essa perspectiva de interligações ou conexões entre diferentes elementos está presente em uma visão sistêmica que defende num sistema tudo deve estar inter-relacionado e interdependente, buscando o mesmo objetivo (MARIOTTI, 2000). Confirmando essa caracterização de uma organização em sistemas interligados, o sujeito

L-4 aproxima-se dessa visão, ao responder: *"Essa é uma doença sistêmica, pode prejudicar diversos órgãos, se não for controlado adequadamente"* e vai mais além:

"É uma doença de origem genética, que tem comprometido grande parte da população além de ser hereditária, pode se desenvolver por maus hábitos alimentares e sedentarismos impulsionados pela própria cultura dos países capitalistas. Fisiologicamente o que ocorre é uma disfunção no hormônio insulina e muitas vezes a mesma não consegue receptada (absorvida pelo organismo), ou seja, ficando contida no sangue o que acaba diagnosticando a hiperglicemia." L-4

Ao apresentar uma relação entre o macroscópico e o microscópio ao enfatizar elementos que se relaciona não apenas com o sujeito, mas com sua vida em sociedade, seus hábitos e costumes, nos permite considerar essa definição como uma característica de uma visão complexa. Para Morin (2003) o pensamento complexo não desune o todo das partes, contudo reconhece que é essencial a junção das partes e o todo. Ele "corresponde à multiplicidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que compõe o mundo natural" (MARIOTTI, 2000, p. 87).

Após a análise dessa primeira questão é possível perceber que numa abordagem geral os sujeitos apresentam fortes elementos de uma visão linear e sistêmica. O que pode ser justificado pela experiência vivenciada durante a graduação, pois os sujeitos que apresentam elementos que podem ser assemelhados a uma visão linear (L-2, L-3 e L-7) não possuem histórico de pesquisas ou atuações em campos educacionais que favoreçam o desenvolvimento de uma abordagem mais ampla, ao contrário, os mesmos sempre atuaram em estágios ou pesquisas na área de conteúdo específico caracterizada por uma ciência descontextualizada, individualista e acumulativa. De acordo com Delizoicov et al. (2011), uma grande parte dos professores dos cursos de licenciatura ainda permanece em uma prática baseada na memorização de informações isoladas, privilegiando o aprendizado de conteúdos específicos, sem a preocupação de relacionar esses conceitos com significados históricos, filosóficos ou o papel do ensino.

Os sujeitos que apresentam características de uma abordagem sistêmica apresentam um histórico curricular baseado em estágios e pesquisas no campo da educação, bem como uma breve passagem de atuação em sala de aula o que nos permite concluir que as experiências vivenciadas por esses sujeitos propiciaram a visão dos elementos de forma articulada. De acordo com Carvalho et al. (2004), um professor precisa não apenas conhecer o conteúdo específico, mas saber desenvolver estratégias didáticas que permitam os alunos participarem das discussões, propiciando o desenvolvimento da aprendizagem. Mas para desenvolver esse momento de interação é necessário que o docente realize articulações entre as temáticas para ter suporte e guiar o debate, instigando cada vez mais seus alunos.

Apenas um sujeito apresentou nessa questão elementos que se aproximam de forma superficial de uma perspectiva complexa. Ele apresenta um histórico curricular de pesquisas no campo da educação e um período considerável de ação docente. Porém, não foi possível identificar qual o caminho que o diferencia dos demais licenciados, permitindo inferir apenas que o mesmo se preocupa em analisar o diabetes por uma abordagem mais ampla, não se limitando a características. Assim, entendemos que apenas pensamento linear, e o sistêmico, isoladamente, não são capazes de construir uma visão ampla, abrangente, que perceba a relação existente entre o todo (MARIOTTI, 2000).

Para o segundo questionamento "Que conteúdos seriam necessários para compreender a temática Diabetes? Exemplifique".

Nesse questionamento, foi percebida uma forte tendência a relacionar a temática diabetes com elementos representados por um universo micro e interno ao corpo humano, como visto nas seguintes citações respondidas:

"Hormônios, ação hormonal, metabolismo da glicose, fatores genéticos e o desenvolvimento de doenças" L-1

"Para um entendimento completo é necessário entender a Fisiologia do organismo associada a Bioquímica dos

hormônios” L-2

“Sistema endócrino, hormônios e funções do pâncreas” L-3

“Bioquímica das moléculas e biossínteses de moléculas, Fisiologia dos sistemas, compreensão das patologias ligadas a nutrição, compreensão primordial do sistema endócrino e suas relações e influências da homeostasia do corpo e outros” L-4

“No que compete à Biologia: Citologia, Histologia, Bioquímica, Fisiologia, Genética e Ecologia” L-5

“Esse conteúdo pode ser estudado na bioquímica e também na fisiologia humana” L-6

“A meu ver, noções sobre sistema digestivo em geral, abordando neste as glândulas acessórias responsáveis pelo auxílio a este sistema fascinante” L-7

Por apresentar uma frequente dissociação entre os conceitos, podemos inferir que essas respostas são características de uma visão fragmentada do ensino, consequência da formação inicial, pois, na maioria das respostas são citados conteúdos previstos na grade curricular dos cursos de licenciatura em Biologia. Tem-se observado uma marcante descontextualização das disciplinas ofertadas por esses cursos e o cotidiano dos alunos. Muitas vezes os livros didáticos são a única referência oferecida para os discentes, que devem memorizar exaustivamente páginas e formulas para reproduzir numa prova avaliativa. Delizoicov et al. (2011) corroboram com essa perspectiva, afirmando que a maioria dos professores da ciência natural ainda permanece seguindo os livros didáticos e, insistentemente, valorizando a metodologia tradicional do ensino.

Dentre todas as respostas, apenas dois sujeitos relataram uma características associadas a o universo macroscópico e externo ao corpo humano:

“as implicações dos hábitos de vida e da dieta, tratamento dos sintomas do diabetes e prevenção da doença” L-1

“Dieta alimentar (reeducação alimentar)... compreensão das patologias ligadas a nutrição, sedentarismo e outro” L-4

O Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica que representa um quadro de anormalidades provocadas pela resistência dos tecidos do corpo à insulina, sendo essencial controlar a dieta, o que ajuda a manter os níveis glicêmicos nos padrões normais, evitando/retardando o desenvolvimento da doença para aqueles que não foram diagnosticados. A atividade física é outro fator determinante, pois ela diminui a resistência à insulina e aumenta a captação da glicose pelas células (BESSA, 2003; ALVES, 2006).

No ultimo questionamento – “Se tivesse que elaborar uma aula sobre a temática Diabetes Mellitus como introduziria e desenvolveria essa aula?

” – obtivemos respostas que demonstram diversas influencias de uma visão linear, sistêmica e complexa.

Os sujeitos L-2, L-3, L-6 e L-7 apresentam em suas propostas de aula uma perspectiva de visão linear e sistêmica, pois apesar de definirem suas abordagens embasadas em conteúdos específicos, alguns deles buscam construir uma relação com outros componentes. Observe as frases a seguir:

“Iniciaria com levantamento de concepções prévias dos alunos. O que entendem sobre Diabetes; como alguém pode adquirir; se conhecem alguém portador da doença; as características da doença, etc” L-2

“Sistema hormonal; coordenação e regulação; funções do pâncreas (insulina e glucagon)” L-3

“Introduziria a aula falando sobre os nutrientes presentes no alimento que ingerimos, sobre a digestão, quebra de moléculas, até chegar na glicose, e daí, prosseguiria falando sobre a insulina e diabetes mellitus. Apropriara-me de um vídeo-aula ou slides com imagens bem didáticas” L-6

“Pra falar de diabetes, além de reforçar o tema sistema digestivo, trabalharia na construção de mapas

conceituais para fixar o conteúdo” L-7

O sujeito L-3 é bastante objetivo na sua abordagem, apresentando os tópicos temáticos que possivelmente seriam trabalhados em sua aula. Porém, observamos que não há proposta de contextualização da temática ou de construir relações com outro conceito. Assim, nessa perspectiva categorizamos esse sujeito com uma abordagem linear, que é caracterizada por uma tendência à simplificação dos conceitos, explicando-os por fatos isolados (MARIOTTI, 2000).

L-2 apresenta uma proposta de buscar as concepções prévias dos alunos. Essa perspectiva é defendida e apoiada por vários autores, entendendo que nenhum aluno é uma folha em branco, devendo-se considerar os conhecimentos trazidos da sua vivência, influências de origem familiar, social e cultural (DELIZOICOV, et al. 2011; CARVALHO et al. 2004; MOREIRA, 1999).

O sujeito L-6 propõe uma aula contextualizada, buscando introduzir a temática a partir de questionamento o que estimula os alunos a participarem e refletirem sobre o seu conhecimento prévio, reestruturando as suas concepções sobre a temática. A proposta de aula interativa e dinâmica é atraente aos olhos dos alunos e incentiva a participação dos mesmos, além de possibilitar a visualização de conceitos microscópio, consequentemente, a compreensão dos processos pode ser melhor explanado e demonstrado, uma tentativa de concretizar esse mundo abstrato.

De acordo com Carneiro-Leão et al. (2009) a fragmentação dos conteúdos curriculares favorece o ensino de forma fragmentada e memorizada dos conceitos e dificulta a compreensão mais contextualizada e sistêmica. Nesse contexto, a tecnologia surge como um apoio para a compreensão das estruturas e processos biológicos do macro e do micro universos, favorecendo uma construção significativa ao apontar as conexões existentes entre os vários elementos. Dessa forma, o conhecimento e a utilização das tecnologias apresenta-se como material pedagógico eficaz para o desenvolvimento e aprofundamento de assuntos curriculares. Tornando-se cada vez mais um elemento essencial e emergente para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade (RODRIGUES; CHOTI, 2012).

L-7 inicia sua abordagem sobre o sistema digestivo e faz uma menção ao uso dos mapas conceituais. Nessa perspectiva, o aluno assume uma participação ativa na reconstrução do seu próprio saber através de desestruturações, desequilíbrios e reestruturações sucessivas do seu conhecimento, buscando ainda avaliar a aprendizagem a partir da aquisição de significados.

Os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos hierárquicos, que podem ser utilizados para organizar uma sequencia conceitual de uma dada disciplina ou parte dela. No ensino, eles podem ser usados para mostrar relações hierárquicas entre concepções que estão sendo ensinadas em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em toda a matéria (MOREIRA M. A.; ROSA, 1986). Na Biologia, particularmente, onde se estudam os fenômenos relacionados a toda diversidade de vida, que é caracterizado por um conjunto de processos organizados e integrados que buscam a compreensão da natureza viva e dos diferentes sistemas explicativos, os mapas conceituais tornaram-se um instrumento potencialmente significativo (MATEUS; COSTA, 2009).

Os sujeitos L-1, L-4 e L-5 apresentam propostas mais amplas, focadas em um planejamento detalhado da possível aula, como podemos observar:

“Provavelmente abordaria o tema a partir de um estudo de caso sobre um indivíduo que desenvolveu o diabetes a partir da herança genética e um outro com propensão ao desenvolvimento da doença pelos hábitos alimentares; questionaria os estudantes sobre os fatores relacionados aos dois casos, formas de prevenção, tratamento e as implicações do diabetes na qualidade de vida dos sujeitos. Promoveria o debate em turma sobre o assunto para discussão destas e outras questões que poderiam ser levantadas para mediar a construção dos conhecimentos que consideram primordiais para o nível de ensino básico, por exemplo” L-1

“Primeiramente iniciaria a aula com uma problemática abordada em um Texto de Divulgação Científica (TDC)

e que no decorrer da aula na procura da solução para tal problema eu introduziria os conceitos de diabetes, suas causas, consequências, seus tipos, tratamento, prevenções, as influências que a mesma tem ao nível sistêmico (corpo humano) e ainda psicológico e social. Ainda nesse caminhar da aula buscaria dos alunos suas concepções prévias pelas suas experiências de casos na família e outros, dessa forma seria permitido uma contextualização da aula, possibilitando uma aprendizagem significativa na evolução de seus conceitos sobre tal temática” L-4

“Iniciaria a partir de uma abordagem cultural analisando o crescimento estatístico e os casos de mortalidade da doença na população mundial e brasileira, buscando hipóteses dos alunos que possam contribuir para compreensão desse problema de saúde pública. Depois disso, prepararia uma aula teórico-prática para a compreensão da ação da insulina no organismo simulando as diferentes situações a partir de casos de pessoas (hábitos específicos). E trabalharia todos os conteúdos necessários para compreensão da doença, conceitual, procedimental (investigações dos casos apresentados, podendo ser de parentes da família) e atitudinais, construção de uma dieta e uma condição de vida que evite o desenvolvimento da doença. A partir das situações e problemáticas seria possível explicar também acerca do outro tipo de diabetes mellitus (tipo 1) ligada a fatores genéticos” L-5

Para análise da resposta de L-1 observamos que o sujeito tenta desenvolver um plano de aula embasado numa discussão que promove debates, estimulando a curiosidade dos alunos, bem como a criticidade. Carvalho et al. (2004) afirma que um professor deve criar situações problematizadoras, que propicie a reflexão crítica dentro de uma abordagem contextualizada, considerando o contexto em que o aluno está inserido, abordando os conteúdos curriculares numa dimensão conceitual, procedimental e atitudinal.

Assim como L-2, o sujeito L-4 apresenta uma proposta embasada na coleta de concepções prévias, consideradas como base para a construção de um novo conhecimento (DELIZOICOV et al., 2011; CARVALHO et al., 2004). A proposta de uma aula contextualizada objetiva construir conceitos articulados e conectados entre si, permitindo desenvolver uma perspectiva sistêmica como já explicitado.

L-5 é o único sujeito que apresenta uma proposta que poderá contemplar uma abordagem complexa, pois o mesmo busca além de construir relações com o meio físico e orgânico, busca uma contextualização global, como essa temática esta sendo divulgada no mundo, além de buscar constantemente, inter-relacionar os conceitos com essa abordagem. Carvalho et al. (2004) compreendem que o professor deve buscar propostas inovadoras passíveis de atrair os alunos para a construção de um conhecimento amplo e contextualizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final das análises podemos concluir que há a forte predominância de um ensino fragmentado durante os cursos de graduação, agregando aos futuros docentes uma perspectiva de ensino desarticulado com o contexto diário dos seus alunos. Consequentemente, o impacto dessa formação baseada em ensinamentos de conceitos isolados é reproduzido por boa parte desses novos professores que desenvolvem atividades baseadas numa perspectiva tradicionalista, com elementos lineares, desencadeando uma nova geração de meninos e meninas que aprendem conceitos separados do seu cotidiano.

Entretanto, alguns professores buscam construir essas conexões entre os conceitos e as abordagens em sala de aula. Essa busca por uma contextualização e interligação de conceitos e elementos é uma característica de uma abordagem sistêmica. Em alguns poucos casos, podemos observar o esforço de construir uma perspectiva complexa, caracterizada por relacionar as partes e o todo, comunicando um ao outro e no sentido contrário. Mesmo sem conhecer ou ter tido ensinamentos sobre o que é e como se faz uma abordagem complexa, alguns desses sujeitos sentem a necessidade de desenvolver um trabalho mais amplo, pois reconhece a necessidade de se ter uma abordagem completa e entender o todo. Essa perspectiva é adequada ao estudo da Biologia, pois uma gama de elementos se associa de forma ampla e plural, de modo a conceber um organismo como parte da sociedade e no universo.

REFERENCIAS

ALVES, E. M.; **Diabetes mellitus em uma perspectiva de complexidade**: uma proposta de projeto transdisciplinar. 2006. 156f. . Dissertação (Mestrado) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

BAUER, M. W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som** – um manual prático. 7 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

BESSA, M. Não fique parado aí! **Saúde é vital**: especial diabetes. São Paula, v.1. n.5416. p. 38-41, abr, 2003.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. ; MAYER, M.; NOGUEIRA, R. A. Ensinando Biologia numa perspectiva de complexidade. In: JÓFILI , Z.; ALMEIDA , A. V.de. (Org.). **Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania**: olhares que se cruzam. Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam. 1ed. Recife: URPE, 2009, v. 1, p. 197-206

CARCALHO, A. M. P. DE; AZEVEDO, M. C. P. S. DE; NASCIMENTO, V. B. DO; CAPECHI, M. C. DE M.; VANNUCCHI, A. I.; CASTRO, R. S. DE; PEITROLA, M.; VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. Pioneira Thomson Learning, 2004. 150p.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). Diretrizes Curriculares Nacionais para a

Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de

graduação plena. 2001, p. 17.

Disponível em:

<[http://](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf)

portal.mec.gov.br

[/cne/arquivos/pdf/009.](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf)

pdf>. Acesso em 18 de maio de 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 4ed. Cortez, São Paulo, 2011. 365p.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4ed. Vozes, Rio de Janeiro, 2012. 232p.

MARIOTTI, H. **As paixões do ego**: complexidade, política e solidariedade. São Paulo: Palas Athena, 2000.

MATEUS, W. de D; COSTA, L. M. de. A utilização de mapas conceituais como recurso didático no ensino de ciências naturais. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 8, n. 2, nov. 2009.

Disponível em:

[http://](http://revistas.facecla.com.br/index/reped)

[revistas.facecla.com](http://revistas.facecla.com.br)

.br

[/index/reped.](http://revistas.facecla.com.br/index/reped)

Acesso em: 05/01/2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: UNB, 1999. 130p

MOREIRA, M. A; ROSA, P. Mapas Conceituais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p.17-25, abr. 1986

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Dulce Matos; - São Paulo. Stória Editores, 2003

RODRIGUES, K. CHOTI, D. M. M. A formação docente com a utilização das TICS mediada pedagogicamente por meio de modalidade EAD na proposta de um paradigma da complexidade. **Congresso Internacional TIC e Educação**, 2. Portugal, 2012. Disponível:

<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/300.pdf>
.Acessado: 24/05/2014

VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico**: o novo paradigma da ciência. São Paulo: Papirus, 2013

[i] Mestranda em ensino de ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco (angelicaandrade20@gmail.com)

[ii] Mestre em ensino de ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco (patriciamacedo02@hotmail.com)

Recebido em: 08/07/2014

Aprovado em: 08/07/2014

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Método de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: