



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO-UFRPE

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**DIABETES MELLITUS EM UMA PERSPECTIVA DE
COMPLEXIDADE: UMA PROPOSTA DE PROJETO
TRANSDISCIPLINAR**

ELENEIDE MENEZES ALVES

RECIFE, AGOSTO DE 2006

**DIABETES MELLITUS EM UMA PERSPECTIVA DE COMPLEXIDADE:
UMA PROPOSTA DE PROJETO TRANSDISCIPLINAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - Nível de Mestrado, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

MESTRANDA: ELENEIDE MENEZES ALVES

ORIENTADORA: Dr^a. Ana Maria Carneiro Leão

CO-ORIENTADORES: Dr. Romildo Nogueira

Dr^a. Margareth Mayer

RECIFE, AGOSTO DE 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIABETES MELLITUS EM UMA PERSPECTIVA DE COMPLEXIDADE:
UMA PROPOSTA DE PROJETO TRANSDISCIPLINAR.

Eleneide Menezes Alves

Banca examinadora

Presidente: _____

Prof^a Ana Maria Carneiro Leão, Dra. (UFRPE)

1º Examinador: _____

Prof^a Tereza Santos Correia, Dra. (UFPE)

2º Examinador: _____

Prof. George Chaves Jimenez, Dr. (UFRPE)

3º Examinador: _____

Prof^a Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos, PhD (UFRPE)

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha família, em especial
à minha mãe, Maria Lopes Lima (In memóiriam),
por todo incentivo e apoio.*

AGRADECIMENTOS

A Jeová, o nosso Deus, a quem devemos nossa sabedoria e perseverança para continuarmos a busca por este árduo caminho do conhecimento.

À Profª Drª Heloisa Bastos, por sua simplicidade e humildade em nos proporcionar momentos de aprendizado, que resultaram em nos tornar pessoas melhores.

À Profª Drª Ana Maria, por toda credibilidade que depositou neste trabalho desde o início e que foi crucial para o desenvolvimento do mesmo.

Ao Profº Dr. Romildo Nogueira, por todo apoio, compreensão e dedicação que dispensou para a realização deste trabalho.

À Profª Drª Margareth Mayer pelos momentos de esclarecimentos que contribuíram muito para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores do Mestrado, pelas aulas ministradas nas quais compartilharam um pouco do seu precioso conhecimento.

Aos colegas de curso, principalmente os que estiveram mais próximos nos momentos em que mais precisei de apoio e compreensão.

Aos profissionais que participaram desta pesquisa, por sua disposição e apoio.

Aos colegas de profissão e a todos os que contribuíram direta e indiretamente para que eu conseguisse cursar este mestrado.

RESUMO

O Ministério da Educação, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tem proposto melhorias para o sistema educacional brasileiro, as quais incluem a substituição do ensino atual, baseado em uma prática de conteúdos ministrados de forma fragmentada e descontextualizada, por uma visão sistêmica aplicada à sala de aula. Além disso, os PCN podem subsidiar os professores que se dispõem a mudar sua prática, o que significa substituir um ensino baseado no acúmulo de conteúdos pelos alunos, por outras metodologias que proporcionem um aprendizado significativo. O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver competências docentes para implementar projetos transdisciplinares sobre o tema transversal Saúde no Ensino Médio. O tema “Diabetes Mellitus”, em uma perspectiva transdisciplinar, foi trabalhado por seis professores de diferentes áreas e duas enfermeiras. As competências desenvolvidas por estes profissionais foram analisadas a partir de entrevistas sobre os conhecimentos prévios e após a discussão de textos especializados sobre os pensamentos linear, sistêmico e complexo, a transdisciplinaridade e o ensino por projetos transdisciplinares. O desenvolvimento dos projetos transdisciplinares foi avaliado durante a sua implementação em sala de aula e os resultados obtidos mostram que os professores desenvolveram várias competências necessárias a execução do projeto transdisciplinar. A conclusão é que o uso de descritores de competências como uma ferramenta na execução e implementação de projetos transdisciplinares contribui significativamente para melhorar a atividade de ensino.

ABSTRACT

The Brazilian Education Ministry, through Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), has considered improvements for the Brazilian educational system, which include the substitution of current education, based in one practical of given contents of fragmented form and descontextualized, for an applied systemic view. Moreover, the PCN can subsidize teachers who would like to change their practical activity, what means to substitute an education based on the accumulation of contents for the pupils for other methodologies that provide a significant learning. The objective of this research was to develop teaching abilities to implement transdisciplinary projects on the transversal subject Health in high school. The subject "Diabetes Mellitus", in a transdisciplinary perspective was worked by six professors of different areas and two nurses. The abilities developed for these professionals had been analyzed from interviews on the previous knowledge and after reading/discussion of texts specialized on linear, systemic and complex views, transdisciplinarity and education for transdisciplinary projects. The development of the transdisciplinary projects was evaluated during its implementation in classroom and the results showed that the professors had developed some abilities necessary their execution. The conclusion is that the use of describers of abilities as a tool in the execution and implementation of projects transdisciplinares in classroom contributes strongly to improve the teaching practice.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	3
AGRADECIMENTOS.....	4
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
SUMÁRIO.....	7
LISTA DE QUADROS.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Breve histórico do conhecimento.....	17
2.1.1 O pensamento cartesiano.....	19
2.1.2 A transdisciplinaridade.....	21
2.1.3 O pensamento complexo.....	23
3. A TRANSDISCIPLINARIDADE NA SAÚDE.....	33
4. A FORMAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DOCENTES.....	38
5. COMPETÊNCIAS E PEDAGOGIA POR PROJETOS.....	43
6. COMPETÊNCIAS DOCENTES NECESSÁRIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS TRANSDISCIPLINARES.....	47
7. DIABETES MELLITUS.....	52
7.1 Causas e fatores precipitantes do diabetes.....	54
7.1.1 Metabolismo dos carboidratos.....	59
7.1.2 Outros hormônios do pâncreas.....	64
7.1.3 Complicações do diabetes.....	65
7.1.4 Tratamento.....	76
7.1.5 Tratamentos alternativos.....	78

8. METODOLOGIA.....	83
8.1 Amostra.....	83
8.1.2 Procedimentos.....	83
8.1.3 Observação das aulas.....	89
9. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	92
9.1 Perfil dos profissionais.....	92
9.1.2 Conhecimentos prévios dos profissionais acerca dos PCN e transversalidade.....	94
9.1.3 Relação entre pedagogia por projetos e as concepções dos profissionais acerca da prática dessa pedagogia.....	96
9.1.4 Conhecimentos sobre o pensamento de Descartes e sua influência na educação e na medicina.....	97
9.1.5 Conhecimentos prévios acerca do pensamento sistêmico e após a leitura e discussão dos textos.....	99
9.1.6 Conhecimentos prévios sobre o pensamento complexo e após a leitura e discussão dos textos.....	101
9.1.7 Sobre transdisciplinaridade e projetos transdisciplinares.....	102
9.1.8 Indicativos das competências dos docentes em desenvolver projetos transdisciplinares.....	103
10. RELATOS DOS PROFISSIONAIS.....	105
10.1 Professor B.....	105
10.2 Professor C.....	108
10.3 Professor D.....	111
10.4 Professor E.....	115
10.5 Profissional G.....	118
11. ANÁLISE DA ENTREVISTA FINAL.....	122
11.1 Sobre as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto transdisciplinar em sala de aula.....	122
11.2 Sobre a compreensão dos docentes acerca de projetos transdisciplinares após a execução dos mesmos em sala de aula e se é viável a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco adotar essa prática no currículo.....	125
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	130
13. CONCLUSÕES.....	131
REFERÊNCIAS	132

APÊNDICES.....	137
APÊNDICE 1 ENTREVISTA COM OS PROFISSIONAIS.....	137
APÊNDICE 2 QUESTIONÁRIO I.....	139
APÊNDICE 3 QUESTIONÁRIO II.....	140
APÊNDICE 4 QUESTIONÁRIO III.....	141
APÊNDICE 5 QUESTIONÁRIO IV.....	142
APÊNDICE 6 QUESTIONÁRIO V.....	143
APÊNDICE 7 CORDEL VIDA E SAÚDE.....	144
APÊNDICE 8 NORMAS PARA PUBLICAÇÃO.....	146
APÊNDICE 9 ARTIGO.....	147

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Classificação do Diabetes Mellitus segundo a OMS (POLACK e BLOOM, 1992).....	53
QUADRO 2 – Comparações entre o DM tipo I e II, segundo CHAMPEE e HARVEY 2002).....	58
QUADRO 3 – Textos trabalhados no primeiro encontro.....	85
QUADRO 4 – Textos trabalhados no segundo encontro.....	86
QUADRO 5 - Textos trabalhados no terceiro encontro.....	87
QUADRO 6 – Textos trabalhados no quarto encontro.....	88
QUADRO 7 – Perfil dos profissionais.....	93
QUADRO 8 – PCN e transversalidade.....	95
QUADRO 9 – Relação entre a pedagogia por projetos e a prática dessa pedagogia em sala de aula.....	96
QUADRO 10 – Pensamento cartesiano e sua influência na educação e na saúde.....	98
QUADRO 11 – Sobre pensamento sistêmico aplicado à sala de aula.....	100
QUADRO 12 – Sobre complexidade.....	101
QUADRO 13 – Sobre transdisciplinaridade.....	102
QUADRO 14 – Descritores de competências para o desenvolvimento de projetos transdisciplinares.....	103
QUADRO 15 – Sobre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto transdisciplinar em sala de aula.....	123
QUADRO 16 – Diferenças entre o trabalho utilizando projetos transdisciplinares (PT) e a prática que costumavam adotar em sala de aula.....	127

1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para o ensino médio, surgiram como proposta do Ministério da Educação para melhorar o sistema educacional brasileiro e subsidiar os professores que se dispõem a mudar sua prática. No entanto, mudar a forma de ensino tradicional, fragmentado e descontextualizado e a prática docente baseada em procedimentos que visam à acumulação de informações pelos alunos, não é uma tarefa muito fácil. De acordo com os PCN, torna-se necessário rever antes de tudo o papel da Educação, que é desenvolver pessoas com uma nova visão de conhecimento e aprendizagem, bem como preparar os educandos para uma nova visão de mundo e de sociedade (BRASIL, 1999).

Nesse contexto, a nova formação de educadores e educandos constitui-se na proposta da Educação para a Cidadania, a qual requer a inserção de temas que conduzam à aprendizagem e à reflexão dos alunos sobre questões sociais, abordadas numa prática didática que contemple a complexidade e a dinâmica do mesmo (BRASIL, 1999).

Segundo os PCN (ibidem), questões a exemplo da saúde pública podem encontrar na escola, espaço para diferentes abordagens. Vale ressaltar que não se propõe afirmar que cabe aos professores a incumbência de educar para a saúde, mas que a escola é a instituição que pode transformar-se em um ambiente que promova a saúde.

A questão da saúde/doença é uma problemática que pode ser tratada dentro de temas contextualizados. Dessa forma, o conhecimento pode ser reorganizado apesar da progressiva fragmentação nas diferentes áreas do saber. De acordo com Hernández (1998), foi a idéia de que a fragmentação facilita a compreensão do conhecimento científico que serviu para orientar a elaboração dos currículos baseados no acúmulo de conteúdos.

Considerando esse pressuposto, somente a participação de diferentes disciplinas, com seus respectivos conhecimentos convergindo para um mesmo objetivo, pode garantir que os educandos construam um novo conhecimento e uma visão ampla do que é saúde. Dessa forma, não há dúvida de que o grande problema em nossos dias é a

busca de um novo conhecimento que não seja mais isolado em si mesmo, mas que seja contextualizado, pois segundo as concepções de Morin (apud SILVA, 2004, p.1) é importante contextualizar os acontecimentos, porque eles não ocorrem de forma separada, uma vez que são interdependentes.

Contextualizar é reconhecer o mundo como ele é, ou seja, uma totalidade. Embora seja tão grande e complexo, seu conhecimento é feito pelas partes. Há, portanto, uma inadequação entre a forma como os saberes estão organizados e a realidade do mundo, visto que a fragmentação disciplinar torna impossível apreender a complexidade dos problemas do mundo (MORIN, 2003).

A complexidade não é uma palavra nova, mas só modernamente vem sendo reconhecida como um novo paradigma. De acordo com Morin (2003, p. 8).

A complexidade não poderia ser qualquer coisa que se definisse de maneira simples, e tomasse o lugar da simplicidade. A complexidade é uma palavra problema e não uma palavra solução.

Considerando ainda Morin (2003), não é proposta da complexidade eliminar a simplificação, mas sugerir considerar a existência daquilo que é complexo, sem a necessidade de simplificação. Destarte, é no mundo biológico que a complexidade aparece em toda sua plenitude, com seus múltiplos sistemas e aparelhos interagindo para manter o equilíbrio dinâmico.

Um exemplo desse tipo de equilíbrio é a regulação da glicemia. Segundo uma visão simplista, pode ser entendida como o resultado da interação entre duas forças opostas: a concentração de glicose e o hormônio insulina (MARIOTTI, 2000). Disfunções da glicemia estão tradicionalmente associadas ao mau funcionamento do metabolismo dos carboidratos e ao desenvolvimento do Diabetes Mellitus (DM), considerado como o novo mal do século, segundo a opinião de especialistas. É interessante notar que as formas de referência ao diabetes podem ser: o DM ou a DM. Neste trabalho, no entanto, usaremos a forma o Diabetes Mellitus. Sobre a doença, convém ressaltar que, apesar da grande incidência de pessoas acometidas, especialmente as idosas, a

população continua ignorando a real gravidade desse mal DM (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Considerando a regulação da glicemia, é interessante ressaltar que, quando estudada numa perspectiva complexa, requer a interrelação entre muitos elementos, seja do universo molecular e celular (sinalização celular endócrina via hormônios como a insulina e o glucagon, interferência de outras moléculas sinalizadoras como a adrenalina e o cortisol, o metabolismo dos carboidratos, lipídios e dos compostos nitrogenados e sua regulação), seja do universo macro, considerando as relações do indivíduo com seu meio (dieta, exercícios, estresse). Uma conseqüência de uma visão mais articulada e contextualizada é a compreensão que as disfunções da glicemia podem ser desencadeadas pelo estilo de vida.

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. Trata-se de um mal que se manifesta silenciosamente, mas que tem conseqüências devastadoras. A atitude preventiva é a melhor forma de evitar a doença.

Quando reconhecemos o DM como uma doença associada ao estilo de vida, damos conta de quão importante é o universo do paciente. Ao percebermos a importância da atitude, do comportamento com os familiares, com os amigos, com os colegas de trabalho, a influência da sociedade, os avanços farmacológicos, assim como as pesquisas científicas nesse campo, compreendemos que o DM só pode ser amplamente entendido por uma concepção sistêmica.

O pensamento sistêmico é um dos operadores do pensamento complexo. Uma visão sistêmica nos conduz ao pensamento de Capra (1998, p. 23).

Quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados, são interdependentes.

Reconhecer os problemas de nossa época, como a questão da saúde pública, é tarefa de todos. Daí, a importância da interação das áreas de Educação e Saúde, como instituições imbuídas de promover o bem estar social. Nessa perspectiva, a proposta dos PCN (BRASIL, 1999), que é a contextualização do ensino, precisa ser assumida com responsabilidade pelos profissionais das respectivas áreas, uma vez que somente o diálogo entre diferentes áreas e diferentes disciplinas pode contribuir para a integração dos conhecimentos. Esta é a proposta da transdisciplinaridade.

A transdisciplinaridade surge, então, como proposta para orientar a prática pedagógica por projetos no âmbito escolar. Trabalhar com projetos transdisciplinares é considerar os princípios delineados por pensadores que adotam o pensamento complexo.

Segundo Theophilo (2004), a transdisciplinaridade não é um simples conjunto de conhecimentos, nem uma nova forma de organizá-los. Mas é uma proposta que repousa em uma postura de respeito pelas diferenças culturais, de solidariedade e de interação com a natureza. Para Nicolescu (1999, p. 51) a transdisciplinaridade não nega a disciplinaridade nem outras formas de diálogo entre os saberes. Além disso, Nicolescu argumenta que:

A transdisciplinaridade, como o prefixo trans indica, diz respeito aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do saber.

Nessa perspectiva, a transdisciplinaridade não se propõe a ser um novo modismo, um mero movimento ou algo passageiro. Assim, para que essa prática se torne viável é preciso que haja leitura e discussão entre os diferentes profissionais. Acredita-se, portanto, que a implementação de uma prática transdisciplinar, enfatizando a problemática do DM, poderá favorecer aos profissionais das áreas de Educação e Saúde desenvolverem uma visão complexa dos aspectos inerentes à doença, bem como contribuir para uma maior interação da prática pedagógica entre as duas áreas. É importante dizer que este projeto é transdisciplinar por possibilitar o diálogo entre os diferentes saberes e não por envolver as áreas de Educação e Saúde.

Sobre a prática de projetos, convém ressaltar a importância da convergência e não do acúmulo de saberes, bem como a mudança de postura dos profissionais, como argumenta Hernández (1998, p.10).

Não porque exijam um complexo acúmulo de saberes, mas sim porque requerem uma vontade de mudança na maneira de fazer do professorado e um assumir de risco que implica adotar uma inovação que traz consigo, sobretudo, uma mudança de atitude profissional.

A implementação de um projeto que utilize uma prática transdisciplinar requer o desenvolvimento de competências. Segundo Perrenoud (2001), as competências possibilitam-nos enfrentar a complexidade do mundo, pois desenvolver competências passa pela concepção de que é preciso aliar teoria e prática. Também é imprescindível a escolha e a forma de trabalhar os conteúdos, os objetivos a serem atingidos e a metodologia aplicada, entre outros aspectos.

A escolha do tema Diabetes Mellitus (DM), em uma perspectiva de complexidade, poderá contribuir assim para a inserção de temas contextualizados, trabalhados de forma transdisciplinar e que conduzam o aluno à aprendizagem e à reflexão sobre questões de saúde pública, abordadas em uma prática que contemple sua complexidade. Considerar o DM em toda sua complexidade é considerar a multiplicidade de fatores necessários à sua compreensão. Trata-se de uma síndrome que se torna um crescente problema de saúde pública em todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento. A prevalência do DM, principalmente do tipo 2, adquire características epidêmicas. Segundo Oliveira e Milech (2004) no Brasil a estimativa de diabéticos para o ano 2010 é de aproximadamente 12 milhões de indivíduos.

O DM, se não for adequadamente tratado e controlado, poderá levar a uma série de complicações em diferentes partes do corpo, que podem causar muitas alterações incapacitantes e até mesmo a morte, muitas vezes, quando as pessoas ainda são jovens e estão na fase mais produtiva de suas vidas.

De acordo com Negrato (2001), pelo fato de ser uma doença crônica que compromete tantos órgãos diferentes, de maneiras tão distintas, o DM requer um planejamento muito cuidadoso de estratégias para prevenção, diagnóstico e tratamento, capazes de diminuir o número dessas complicações, assim como seu alto impacto socioeconômico. É por considerar esses fatores que o DM é considerado um problema de saúde pública, o que justifica sua inserção como uma problemática que pode ser trabalhada, em um enfoque sistêmico.

Dentro dessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo geral: analisar uma metodologia que permita o desenvolvimento de competências dos profissionais da Educação e da Saúde para implementar projetos transdisciplinares em sala de aula sobre o tema: o Diabetes Mellitus em uma perspectiva de complexidade. Como objetivos específicos, pretende-se: i) Discutir os fundamentos teóricos nos quais estão alicerçados os PCN, como: interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, pedagogia por projetos, competências e habilidades. li) Analisar descritores de competências que permitam orientar o desenvolvimento de projetos transdisciplinares no respectivo tema. lii) Analisar o desenvolvimento de projetos transversais nesse tema, realizados por profissionais na sala de aula, visando verificar se os mesmos incorporaram na sua prática os pensamentos sistêmico e complexo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Breve histórico do conhecimento

Na antiguidade o conhecimento resultava do equilíbrio entre a sensação, o sentimento, a razão e a intuição. A não separatividade desses elementos em termos de sujeito era crucial para manter a harmonia. Essa fase harmônica segundo a tradição é reconhecida como “Idade de Ouro”. As pessoas nessa fase viviam como parte integrante do real e, portanto, indistintas dele. Não havia então separação entre arte, conhecimento científico, filosófico ou religioso, tampouco entre ciência e tecnologia (D’AMBRÓSIO, 1993).

Pode-se encontrar referência a essa fase, no conhecimento de povos antigos como os orientais que ainda hoje não fazem distinção entre arte, filosofia, ciência e a religião. Além de serem indiferenciados estes saberes são integrados em volta do sagrado. Outros povos também através de suas reflexões e sua própria visão de mundo contribuíram gradualmente para a construção de um conhecimento, que apesar das profundas transformações ocorridas ao longo do tempo permanece parte de nossa maneira de apreender a realidade ainda hoje (D’AMBRÓSIO, 1993).

Encontramos então nas culturas antigas um conhecimento no qual não havia separação entre os saberes humanos. No entanto, entre os gregos surgiram pensadores que se empenharam em organizar os ditos saberes humanos com o intuito de diferenciar as diversas atividades humanas.

Segundo Vasconcellos (2002), um momento privilegiado na história dos gregos em organizar os saberes foi à descoberta do logos, ou seja, da razão. Trata-se de um momento marcante, uma passagem do mito, um pensamento fictício através do qual um povo explica o seu mundo real para o pensamento racional. Essa emergência da racionalidade aconteceu na chamada Escola de Mileto por meio de pensadores como Thales, Anaximandro e Anaxímenes.

A descoberta da razão foi consolidada posteriormente nos séculos IV e V a.C, em Atenas pelos filósofos Sócrates, Platão e Aristóteles. Segundo Vasconcellos (2002), Aristóteles foi quem primeiro defendeu o argumento como forma de justificativa ante as proposições. Tanto Platão como Aristóteles empenharam-se em construir um conhecimento verdadeiro que suprimisse tanto o mito quanto à opinião ou *doxa*.

Assim como o mito, a *doxa* é desconsiderada pelos gregos que a consideram como uma representação do senso comum. Ainda segundo Vasconcellos (2002), para os gregos o conhecimento científico assim como o filosófico é determinado pela razão, ou seja, é racional. Para tanto é possível distinguir duas formas de racionalidade atribuídas a ciência-filosofia. Trata-se da racionalidade matemática e da racionalidade lógica. A racionalidade matemática encontrada no pensamento de Pitágoras, Platão, Arquimedes, Euclides, constitui-se na mais antiga forma de apreender a razão. A matemática ou *máthema* é uma ciência rigorosa, precisa e dedutiva. A racionalidade matemática estende-se a física, a geometria e a metafísica. A outra forma de racionalidade, a lógica foi estabelecida por Aristóteles e apreendida mais tarde pelos pós-aristotélicos, pelos escolásticos medievais e prevalece até hoje tanto na ciência quanto na filosofia.

O pensamento de Aristóteles é amparado na doutrina do silogismo, ou seja, do cálculo aplicado ao raciocínio em geral. Para Aristóteles, quanto mais apoiada no silogismo mais perfeita será a ciência. Ele propõe então a primeira classificação sistemática das ciências por meio de uma visão integrada em saber teórico, prático e poético. Esses, no entanto, estavam subdivididos em: teórico (física, matemática e filosofia primeira); prático (ética e política); poético (estética e técnica). Essa divisão por sua natureza diferenciada conduzia a duas linhas opostas de pensamento: um linear e horizontal que foi de Aristóteles ao positivismo de Augusto Comte e outra linha mais circular e hermenêutica que foi de Platão a Piaget. Na idade média esta classificação proposta por Aristóteles foi aceita mais foi reorganizada no que se chamou *trivium* (ou artes emocionais) que agrupava a gramática, a retórica e a dialética e o *quadrivium* (ou artes reais) que compreendia a aritmética, a geometria, a astronomia e a música (MARCONDES, 2004). Mas nem a medicina, nem a arquitetura foram consideradas nessa organização porque segundo o pensamento medieval, tratavam de coisas

terrestres. No século XII, a arquitetura e a medicina passaram a fazer parte das artes mecânicas (PAUL, 2004).

Ainda no século XII, considerado o século de ouro do Ocidente ocorre um equilíbrio entre o *trivium* e *quadrivium*. Porém, a partir do século XIII dá-se uma ruptura epistemológica dos saberes. Essa ruptura se consuma quando o pensamento de Descartes e o século das luzes valorizam apenas e definitivamente o conhecimento objetivo e a análise (Paul, 2004).

2.1.1 O pensamento cartesiano

O pensamento cartesiano surgiu da ruptura com a filosofia escolástica de procedência nos conhecimentos aristotélicos e na qual Descartes foi educado. A filosofia escolástica estabelecida no século XIII e rejeitada por Descartes constituía-se numa tentativa de organização do pensamento humano alicerçada na fé. Caracterizava-se, sobretudo, por tratar-se de uma obra complementar de homens da Igreja e de professores imbuídos de transmitir suas concepções. De acordo com Marcondes (2004), a escolástica é um pensamento filosófico que aceita os dogmas do cristianismo sem que estes sejam objeto de discussão filosófica, embora na prática isso não tenha ocorrido.

O pensamento de Descartes exerceu uma influência vasta no mundo cultural francês e europeu. Seu método conhecido por pensamento analítico/cartesiano consiste em quebrar fenômenos complexos em pedaços a fim de compreender o comportamento do todo a partir das propriedades das suas partes. Sob a influência do pensamento cartesiano que levou a uma visão mecanicista do mundo e ao predomínio do racionalismo científico o conhecimento se fragmentou em disciplinas cada vez mais numerosas (CAPRA, 1998).

É significativo, no entanto, que Descartes tenha proposto a possibilidade de um conhecimento independente da fé. Destarte, não se pode desconsiderar que entender o pensamento cartesiano é entender essa modernidade do qual Descartes é considerado o principal representante e do qual somos herdeiros até hoje e que sob muitos aspectos vivamos precisamente a sua crise. A modernidade de Descartes se

caracteriza pela ênfase na razão humana individual, na clareza em oposição ao obscurantismo e no progresso (Marcondes, 2004).

O projeto filosófico de Descartes surge como uma proposta de um método alicerçado no modelo científico estabelecido por Copérnico, Kepler e Galileu. Em seu método Descartes propõe que a razão predomine, evitando assim o erro. Estabelece regras inspiradas na geometria, que são simples mais que devem ser seguidas à risca. São elas: a regra da evidência, da análise, da síntese e a regra da enumeração. Segundo o método de Descartes, a regra da evidência consiste em jamais aceitar uma coisa como verdadeira sem que haja evidência para tal. Na regra da análise, deve-se dividir cada uma das dificuldades em tantas partes quanto possíveis e necessárias para melhor resolvê-las; segundo a regra da síntese, os pensamentos devem ser conduzidos, a começar pelos objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos até se atingir o mais complexo; e finalmente, a regra da enumeração, que consiste em fazer enumerações completas e revisões gerais para se ter certeza de nada omitir (MARCONDES, 2004) No pensamento cartesiano, o espírito foi separado da matéria, a filosofia da ciência e o conhecimento da arte do conhecimento científico. Depois disso, o conhecimento fragmentou-se. De humanista tornou-se científico. O conhecimento só possuía valor quando preparava para a vida e para a ação. Surgiram as disciplinas e essas tornaram-se cada vez mais numerosas.

No século XIX surge a necessidade de classificar e organizar as disciplinas. Muitos propuseram soluções como André Ampère e Herber Spencer (ARON, 1993). Mas foi a proposta de Augusto Comte de organizar as disciplinas de forma linear que mais se destacou. As disciplinas foram então organizadas a partir da matemática até a sociologia, passando pela astronomia, a física, a química, a biologia e a psicologia. Para Comte, uma verdadeira ciência deveria analisar todos os fenômenos, inclusive os humanos. Deveria ser neutra e positiva, livre de pressupostos ideológicos e de preconceitos (GADOTTI, 2003).

No século XX, Piaget em contraposição à organização linear proposta por Comte, propôs uma organização circular. De acordo com ele, as ciências humanas, a psicologia

e a sociologia se articulam com as ciências lógico-matemáticas. Sendo assim, Piaget propõe então distinguir vários campos em cada disciplina: um campo material (o objeto da disciplina), um campo conceitual (o conjunto de seus conhecimentos e suas teorias), um campo epistemológico interno (crítica das teorias, etc.) e um campo epistemológico geral dos resultados da disciplina. Nessa perspectiva, Piaget argumenta que todo conhecimento depende do objeto e do sujeito e que todas as disciplinas são necessariamente interdependentes (BOURGUIGNON, 1999).

Segundo Paul (2004), é a partir dos anos 1970 que após a pluri e a interdisciplinaridade, apreendidas como tentativas sucessivas de promover o diálogo entre as disciplinas e também com o propósito de solucionar problemas ligados à complexidade, surge a transdisciplinaridade. O termo parece ter sido sugerido por Piaget em 1970 num congresso sobre a interdisciplinaridade. Ele esperava que a interdisciplinaridade fosse substituída pela transdisciplinaridade, por meio da qual não haveria fronteira entre as disciplinas. Ainda segundo Paul (2004), o resumo dessas pesquisas permitiria definir a transdisciplinaridade como um modelo de metodologia de sistemas complexos apoiada em uma metodologia específica, definida na Carta Final do Congresso Mundial da Transdisciplinaridade em 1994, em Arrábida, Portugal.

2.1.2 A transdisciplinaridade

No manifesto redigido pelos pesquisadores Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu, a transdisciplinaridade propõe-se a promover o diálogo das diversas ciências com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior do ser humano. Ainda de acordo com o manifesto seria mais fácil dizer o que não é a transdisciplinaridade. Essa não é uma nova religião, nem uma nova filosofia, nem uma nova metafísica, nem uma ciência das ciências. Também não se constitui numa ideologia, nem numa nova linguagem (NICOLESCU, 1999).

Para Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade conforme o próprio prefixo “*trans*”, refere-se ao que está *entre*, *através* e *além* das disciplinas. A transdisciplinaridade, portanto, vai além do que chamamos disciplina que é a memória do conhecimento. Ainda de acordo com Nicolescu (1999), é necessário cruzar as fronteiras de sua própria disciplina

e estabelecer uma ponte que permita estudar fenômenos que se situam fora e além do âmbito das disciplinas. Esse é o campo da transdisciplinaridade.

Do ponto de vista Moriniano, o desenvolvimento da ciência ocidental desde o século XVII não foi somente disciplinar, mais foi também transdisciplinar. Embora não defina formalmente o que entende por essa abordagem, fala-nos de princípios transdisciplinares fundamentais da ciência, que permitiram o fechamento das disciplinas, a objetividade, a formalização e a matematização (MORIN, 2003).

Atualmente, profissionais das mais diversas áreas têm se engajado na discussão sobre esse tema, o qual é visto em Educação como possibilidade viável para a reconstrução do conhecimento em uma época na qual os saberes surgem e se acumulam de forma vertiginosa, mas não garantem o crescimento pessoal e a incorporação de valores. No Brasil, Paulo Afonso Ronca é um dos nomes que se destacam no estudo da transdisciplinaridade. Segundo ele, o pensamento transdisciplinar aspira a um saber universal, a uma nova dimensão em que há espaço para um pensamento amplo, aberto, extenso e dilatado (RONCA, 2001).

Ubiratan D'Ambrósio define transdisciplinaridade como “o reconhecimento da interdependência de todos os aspectos da realidade” (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 31). Nesse contexto, percebe-se que só será viável trabalhar essa proposta, quando houver uma sintonia contínua entre os saberes. De acordo com Morin (2003), a história dos saberes, considerando-se a questão da educação, ainda não está formalizado. O sistema educativo não leva em conta essas discussões e, ao invés disso, continua a fragmentar a realidade, simplificar o complexo, separar o que é inseparável, ignorar a multiplicidade e a diversidade.

Quanto à Educação, convém ainda ressaltar o que se propõe a ser a transdisciplinaridade:

...o grau máximo de relações entre as disciplinas, de modo que chega a ser uma integração global dentro de um sistema totalizador. Esse sistema facilita uma unidade interpretativa com o objetivo de constituir uma ciência que explique a realidade sem fragmentações (ZABALA, 2002, p. 34).

A história das ciências e também da medicina apresentam antagonismos, assim como a fragmentação das disciplinas. Faz-se mister uma abordagem de caráter global, que possa compreender não apenas os saberes, mas o próprio ser humano e suas relações com o meio, pois o humano não pode mais ser percebido apenas como um conjunto de órgãos que, funcionando em harmonia, possibilitam a vida. O entendimento da globalidade e da complexidade induz ao questionamento (PAUL, 2004).

2.1.3 O pensamento complexo

A complexidade constitui-se em um dos pilares da transdisciplinaridade. Ao falar de complexidade, Morin (2003, p. 8-9) alerta para duas ilusões que podem dificultar a compreensão do pensamento complexo: *“Crer que a complexidade conduz à eliminação da simplicidade”* e *“confundir complexidade com completude”*. No primeiro caso, o pensamento complexo reconhece a falha do pensamento linear em simplificar os fenômenos. No segundo caso, o pensamento complexo aspira a um conhecimento multidimensional, completo, mas reconhece que isso não é possível.

O pensamento complexo não separa o todo das partes, mas reconhece que é imprescindível a união entre as partes e o todo. De acordo com Morin (2000), o todo é relativamente maior e menor do que a soma das partes. Ou seja, é maior no sentido de que possui propriedades que não aparecem nas partes e é menor, porque a soma das partes contribui para que certas propriedades sejam inibidas e não apareçam no todo.

Morin (2003) reafirma que a complexidade é um desafio e não uma resposta, porque comporta imperfeições, incerteza e reconhecimento do irreduzível; é a alternativa de escapar do pensamento redutor (que só vê os elementos) e do global (que apenas vê o

todo); aceita a contradição e a incerteza e a dialógica relação entre a ordem/desordem/organização.

Para Mariotti (2000), o pensamento complexo constitui-se numa nova visão de mundo, que é flexível ante as mudanças constantes, a aleatoriedade e a incerteza. Trata-se de um pensamento plural que se caracteriza por dois princípios:

- a) A razão, aspecto lógico que corresponde à visão coerente dos fenômenos das coisas e do universo.
- b) A religação, que busca reatar as fronteiras entre as disciplinas do conhecimento e promover a intercomunicação entre os saberes fragmentados.

Para promover a interação entre as disciplinas e a comunicação entre os saberes fragmentados pelo pensamento linear, o pensamento complexo utiliza segundo Mariotti (2000, p. 89), os operadores cognitivos, que são instrumentos epistemológicos que possibilitam uma melhor compreensão da visão complexa, bem como sua aplicação. Estes são descritos como:

- a) pensamento sistêmico
- b) idéia de circularidade
- c) operador hologramático
- d) operador dialógico
- e) transacionalidade sujeito-objeto

No pensamento sistêmico, as propriedades só podem ser encontradas no todo, seja este um ser vivo ou um sistema não-vivo. Estas propriedades não podem ser percebidas através da análise das partes, pois compõem o todo e não têm significado se as partes forem separadas.

A ciência do século XX foi marcada pela percepção da análise dos sistemas, característica fundamental do pensamento cartesiano. No entanto, percebe-se a necessidade da contextualização do todo em sentido mais amplo. Nessa perspectiva, o pensamento sistêmico é contextual, sendo o todo possuidor de propriedades de que as partes não dispõem (CAPRA, 1998).

Como exemplo da percepção sistêmica, convém ressaltar que, segundo Capra (1987), o conceito de saúde inclui dimensões individuais, sociais e ecológicas e, portanto, requer uma ótica sistêmica dos organismos vivos e, correspondentemente, uma visão sistêmica de saúde. Sendo assim, a forma como a medicina percebe o paciente precisa ser revista. Esse não pode mais ser comparado a uma máquina cujo desarranjo pode ser atribuído ao mau funcionamento de um único mecanismo. Ao preocupar-se com as partes, a medicina perde freqüentemente de vista o paciente como ser humano.

A idéia de circularidade é uma idéia:

...recursiva e, portanto, uma idéia em ruptura com a idéia linear de causa/efeito, de produto/produzidor, de estrutura/superestrutura, uma vez que tudo o que é produzido volta sobre o que produziu num ciclo ele mesmo autoconstituído, autoorganizador e autoproduzidor (MORIN, 2003, p. 108).

Na circularidade o efeito retroage sobre a causa e a realimenta. No entanto, para o pensamento cartesiano, uma causa tem apenas um efeito. Sendo assim o modelo biomédico está alicerçado na idéia de que basta tratar a causa para eliminar o efeito. Um exemplo é a concepção de que o DM resulta de uma disfunção do pâncreas, a qual uma vez tratada permite o controle da doença. Entretanto, essa visão não é válida, quando se considera que o DM resulta de uma multiplicidade de fatores.

Um outro operador de relação é o hologramático, que se baseia na compreensão da imagem holográfica. Por holografia entende-se *“o processo fotográfico, por meio do*

qual se obtém imagens tridimensionais, mediante utilização de laser” (AURÉLIO, 2001, p. 367). Cada imagem produzida através desse processo contém em si mesma o próprio objeto como um todo, sendo este formado pelas partes. O todo está nas partes, mas as partes também estão no todo. Esta reciprocidade conduz à inteireza do processo. Por exemplo, cada uma de nossas células contém informação genética do nosso ser total.

Aplicar o operador dialógico significa *articular*, mantendo a dualidade no seio da unidade. A palavra dialética remete-nos ao diálogo, o qual pode dar-se entre duas ou mais pessoas. Nesse processo, podem surgir contradições que, por sua vez, não se constituem num impasse para a conversação. Destacam-se aqui os preceitos de Hegel: tese, antítese e síntese (MARIOTTI, 2000). Seguindo a lógica desses pressupostos teóricos, uma idéia pode encontrar resistência à sua implantação. Destarte, é possível uma mediação que conduza à reconciliação.

O operador dialógico *“busca manter as contradições atuantes e complementares”* (MARIOTTI, 2000, p. 96). Visto que é impossível a eliminação das contradições, é preciso desenvolver a concepção do convívio com elas. Os antagonismos existem e convivem em harmonia, seja no universo cosmológico, seja no universo humano. Como citado anteriormente, a regulação da glicemia resulta da interação entre várias forças antagônicas.

A transacionalidade sujeito-objeto constitui-se em um parâmetro da complexidade que remete à idéia de *unificar, integrar e globalizar*. No pensamento linear somos conduzidos à objetividade, ou seja, podemos perceber e avaliar a realidade porque não estamos inseridos nela. E como tal, podemos articular nossa percepção de forma racional e precisa. Entretanto, ao nos confrontarmos com indagações percebemos que as percepções são diferentes, assim como são os seres humanos (MARIOTTI, 2000).

O mundo não pode ser percebido como se não fôssemos parte integrante dele. Não estamos situados à parte, e por essa razão, não nos é possível enveredar por tal forma

de compreensão. Muitos elementos caracterizam os indivíduos e conseqüentemente suas percepções. Não se pode relegar o contexto histórico-social do indivíduo (MARIOTTI, 2000)

É interessante a colocação de Mariotti (ibidem), no que diz respeito a considerarmos as pessoas como coisas. Sendo objetivos, podemos criticar os outros e justificarmos nossas ações, atribuindo-as a problemas pessoais, imunizando-nos contra a auto-crítica e mantendo nossa “estabilidade”.

O que pode nos conduzir a um posicionamento relativamente confiável é a avaliação de nossas verdadeiras intenções. Temos que perceber quais os parâmetros adotados por nossa mente na formação de nossas percepções e com as quais tenderemos a avaliar o universo das pessoas. O médico e o paciente, por exemplo, mostram bem a dialética entre o sujeito e o objeto. Dependendo da visão do especialista, podem ser experienciadas uma visão cartesiana ou uma visão sistêmica do paciente.

Uma vez abordados o histórico, os possíveis significados atribuídos e os fundamentos da transdisciplinaridade, é importante ressaltar os aspectos concernentes à sua aplicação no âmbito escolar. A esse respeito notam-se alguns argumentos utilizados por “*partidários*” que se opõem à prática transdisciplinar. Alguns argumentam que uma integração de várias disciplinas num só tema, conduz à redução significativa dos conteúdos que deveriam ser abordados no decorrer do curso; outros direcionam suas críticas à questão da disponibilidade de tempo e à necessidade de capacitação dos profissionais. No entanto, o argumento mais significativo refere-se à própria organização do currículo por disciplinas. Nesse sentido, considera-se a estabilidade organizacional oferecida pela prática disciplinar (HERNÁNDEZ, 1998).

Com relação à organização do currículo por disciplinas, convém mencionar que a transdisciplinaridade não se propõe a negar a disciplinaridade e nem outras formas de diálogo entre as disciplinas. Não se pode ignorar, no entanto, que as novas metodologias, em sua natureza diferenciada e construtivista, requerem um novo profissional engajado na arte de planejar e ministrar aulas; que, além do domínio profundo do conteúdo, esteja aberto às novas perspectivas, reconhecendo que as

mudanças sociais estão quase sempre vinculadas à insegurança. Aqui, aplica-se a complexidade da educação, que segundo Morin (2000), não pode ser considerada de maneira coerente e consensual.

É interessante notar que diversas pessoas que trabalham na educação evitam pensar a complexidade, refugiando-se na utopia. Nesse aspecto, não consideram viável uma abordagem transdisciplinar, esquecendo o que a própria LDB insta no título I, Art. 2º sobre a importância das atividades docentes se voltarem para “o *pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho*”. A atividade docente deve objetivar, a formação integral do educando.

Para que seja possível cumprir essa tarefa é importante ressaltar o que se argumenta a favor da prática transdisciplinar:

...favorecer a comunicação e o intercâmbio entre os docentes, o que repercute não só na melhoria da qualidade de ensino, mas também no acompanhamento personalizado da aprendizagem dos alunos (HERNÁNDEZ, 1998, p. 54).

Sendo assim, construir uma visão de conjunto na qual educador e educando convergem em suas ações para cumprir o papel da educação é reconhecer a importância do desenvolvimento pessoal e preparação para a vida em todas as suas dimensões.

A abordagem transdisciplinar pode contribuir, então, para uma prática educativa que seja contextual em si, que reconheça a complexidade do âmbito escolar, que conduza ao desenvolvimento de habilidades e competências e ao diálogo entre os saberes, fato que a disciplinaridade por si só não contempla. Perrenoud (2001) argumenta que a educação é uma profissão complexa, que obriga a enfrentar contradições e que falar de complexidade significa falar de si mesmo e dos outros frente à realidade. Sendo assim, ao considerarmos a fragmentação do próprio ser humano, em termos das ciências biológicas e humanas, reconhecemos um dos princípios do pensamento transdisciplinar que é a convivência harmoniosa das diversidades.

O diálogo entre os saberes segundo Morin (2000), será possível a partir da consideração de três grandes domínios do conhecimento: física, biologia e antropossociologia. A comunicação entre estes domínios dar-se-ia em circuito. Do antropossocial ao biológico, pois não é sem razão que somos seres vivos. Do biológico à física, porque temos uma organização físico-química, proveniente do mundo físico e dele dependente. Devemos ir também do físico ao social e também ao antropológico, porque o conhecimento depende de nosso espírito-cérebro. O conhecimento físico-biológico deve, finalmente, estar relacionado à cultura, a sociedade, à história e à humanidade.

Dentre as muitas concepções acerca da transdisciplinaridade, não encontramos, no entanto, referências a sugestões práticas de como aplicar de modo eficaz essa metodologia nas escolas. Para Gibbons et al. (1995, apud HERNÁNDEZ, 1998), a concepção transdisciplinar do conhecimento no âmbito escolar dar-se-ia nos seguintes parâmetros:

1. A primeira faz referência a um marco global de trabalho que guia os esforços de resolução de problemas de diferentes indivíduos. A solução não emerge de maneira isolada da aplicação dos conhecimentos existentes. O que implica um processo criativo e um consenso teórico que, uma vez obtido, não pode ficar reduzido a fragmentos disciplinares, e sim deverá possibilitar abordar um novo objeto de conhecimento que deverá ser, necessariamente, transdisciplinar.
2. O segundo refere-se a solução de um problema proposto que compreende componentes empíricos e teóricos ao mesmo tempo, tornando inseparável sua contribuição ao conhecimento, o qual não deverá ser necessariamente disciplinar.
3. A terceira diz respeito à comunicação dos resultados, que acontece diferentemente do modelo tradicional, em que ocorre através de canais institucionais apenas entre os membros dos próprios grupos, dentro da comunidade científica. Procura-se que sua difusão esteja vinculada ao processo de sua produção, levando-se em conta os diferentes participantes neste, assim como a audiência implícita no processo estudado.

4. A última concepção caracteriza-se por seu caráter dinâmico de se entender a pesquisa. Um problema que se pretende resolver é sempre móvel, dúctil e instável. Assim, uma solução pode servir como ponto de partida, que pode ser utilizado nas fases seguintes da busca. Por isso, diferentemente da disciplinaridade, é difícil prever tanto seu desenvolvimento futuro como suas possíveis aplicações.

Considerando-se essas concepções, a prática transdisciplinar no âmbito educacional difere substancialmente da prática atual, marcada pela fragmentação do conhecimento na abordagem disciplinar. Em desacordo com essa prática de ensino adotado atualmente nas escolas e que se caracteriza por um currículo organizado por disciplinas que não se comunicam, surge uma nova concepção curricular que se baseia no diálogo entre os diversos saberes e que reconhece a complexidade inserida na relação educativa e nos sistemas de ensino. Segundo Morin (2001), reconhecer a complexidade significa questionar os problemas e suas soluções, aceitar uma mudança de paradigma e integrar novas perspectivas.

Nesse sentido, é importante considerar os argumentos a favor do currículo integrado de caráter transdisciplinar. De acordo com Hernández (1998), o currículo assim organizado possibilita o processo ensino-aprendizagem e contribui para a melhoria da escolaridade. Ainda segundo Hernández (1998), outros argumentos destacam a melhor utilização do tempo pelos professores, um maior envolvimento dos estudantes, evita o incômodo das interrupções entre as aulas, possibilita a não repetição de temas e conceitos e principalmente favorece a comunicação e o intercâmbio entre os docentes.

Para melhorar a qualidade do ensino é preciso levar à prática o currículo integrado. Efland (1997, apud HERNÁNDEZ, 1998), sugere uma alternativa que se baseia na “noção de rede” e centrado em idéias - chave. Efland propõe que o currículo organizado na perspectiva de idéias- chave transcende uma disciplina, o que se definiria a partir do próprio conhecimento especializado das disciplinas. As idéias-chave se concretizariam em temas-problemas que proporcionariam a compreensão e a aprendizagem das disciplinas. A partir desses, surgiriam outros subtemas que seriam estudados sempre considerando a prática social em que o indivíduo atua.

Outra alternativa que pode nortear a prática transdisciplinar no âmbito escolar, são os projetos de trabalho. Esses se caracterizam pela escolha de um tema baseado numa situação-problema. A escolha pode ser feita pelos alunos ou sugerida pelo professor. Juntos buscam soluções, e podem nessa tarefa ultrapassar os limites disciplinares. Sendo esse o objetivo dos projetos transdisciplinares, o aluno é conduzido a um ensino contextualizado.

Uma situação-problema caracteriza-se por “*recortes de um domínio complexo, cuja realização implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas*” (PERRENOUD, 2002, p. 114), podendo ser definida como:

Uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer o obstáculo na realização da tarefa. Assim, a produção supõe a aquisição, uma e outra perdendo o seu objetivo de avaliações distintas (Merieu, 1992, p. 192 apud PERRENOUD, 2002, p. 115, 116)

Perrenoud (2000, p. 42-43) transcreve as 10 características de uma situação-problema, indicadas por Astolfi:

- Uma situação-problema é organizada em torno da resolução de um obstáculo identificado pela classe.
- O estudo organiza-se em torno de uma situação de caráter concreto, que permita efetivamente ao aluno formular hipóteses e conjecturas.
- Os alunos vêem a situação que lhes é proposta como um verdadeiro enigma a ser resolvido, no qual estão em condições de investir. O problema inicialmente proposto pelo professor torna-se questão do aluno.
- A necessidade de resolver o problema leva o aluno a elaborar ou a se apropriar coletivamente dos instrumentos intelectuais necessários à construção do saber.

- A situação-problema deve levar o aluno a investir nela seus conhecimentos anteriores. Deve conduzi-lo a questionamentos e à elaboração de novas idéias.
- A solução não deve ser percebida como fora de alcance pelos alunos. A atividade deve operar em uma zona próxima, propícia ao desafio intelectual.
- A antecipação dos resultados e sua expressão coletiva precedem a busca efetiva da solução.
- O trabalho da situação-problema funciona como um debate científico dentro da classe, estimulando os conflitos sociocognitivos potenciais.
- A validação da solução e sua sanção não são dadas pelo professor, mas resultam do modo de estruturação da própria situação.
- O reexame coletivo do caminho percorrido é a ocasião para um retorno reflexivo. Auxilia os alunos a se conscientizarem das estratégias que executaram.

3. A transdisciplinaridade na saúde

A transdisciplinaridade não fica restrita apenas ao meio escolar. Dada a sua própria natureza, ela permite um olhar amplo, aberto e significativo também na área da saúde, até então caracterizada pelas especializações disciplinares. Segundo Paul (2004), a transdisciplinaridade pode fornecer respostas aos diversos questionamentos peculiares ao campo da saúde. Para melhor compreender a relação entre esses dois temas, torna-se necessária uma breve abordagem sobre a história da medicina e sua influência na postura de médicos e pacientes.

Considerando o que argumenta Paul (ibidem), a história nos mostra que nem sempre a medicina considerou relevante a relação intrínseca entre mente e corpo e suas conseqüências para a saúde humana. Essa proposta cartesiana de separar o sujeito do objeto levou à visão mecanicista do homem. Destarte, seguir essa condição fundamentada no isolamento de partes do corpo conduziu a efeitos colaterais inesperados. Nesse sentido, a medicina moderna ergueu-se sobre esse pressuposto e ainda está bastante apoiada nele.

É interessante notar que a medicina não constava na organização dos saberes até então vigentes durante a Idade Média e apenas no século XII ela passou a fazer parte das chamadas artes mecânicas (PAUL, 2004). Quanto aos médicos, eram conhecidos como cirurgiões-barbeiros e posteriormente como mestres-cirurgiões. Paracelso, um desses médicos, ante a mudança epistemológica instigada por Descartes, aspirava a um conhecimento que resultava na integração homem-natureza, como possível resposta à crescente fragmentação disciplinar. Indubitavelmente, a medicina continuou a fragmentar-se em disciplinas como química, farmácia, botânica, física, cosmética, higiene, anatomia, fisiologia, patologia e cirurgia (PAUL, ibidem).

Ante a fragmentação, o paciente situa-se cada vez mais como objeto e, em decorrência disso, cada vez mais excluído do seu mundo particular. Esse é o modelo biomédico sobre o qual se apóiam a prática médica, as rotinas em hospitais e clínicas e também a crescente indústria de medicamentos. De acordo com Capra (1987), ao considerar a

saúde como um efeito do funcionamento de uma máquina - a máquina humana, a medicina moderna não tem como prioridade o paciente na condição de ser humano.

Por não reconhecer essa condição, a medicina moderna alicerçada na tecnologia, parece promover o distanciamento entre o médico e o paciente, desumanizando a prática profissional e comprometendo o processo de cura. Segundo Capra (1998), em resposta a essa condição, surge a necessidade de uma prática médica que não desconsidere as bases atuais da medicina, mas que reflita sobre a importância do reconhecimento do homem como ser indivisível, impossível de ser fragmentado, como se seus componentes físico, psicológico e espiritual não pudessem existir separadamente. Essa conjectura alternativa não pretende negar a medicina tradicional, mas coexistir com ela.

O mundo atual requer uma prática médica que não reduza o ser humano à condição de objeto. É, portanto, imprescindível o reconhecimento de que os aspectos físicos, biológicos, psicológicos e sociais são necessários à eficácia de tratamentos. Nessa ótica, o profissional de saúde pública, entendida como a medicina do corpo social (SCLIAR, 2002), tem o exercício de sua função condicionado aos aspectos individuais e sociais do paciente (PAUL, 2004). Ainda segundo Scliar (2002, p. 66), o aspecto social é apenas um componente dessa e acrescenta:

A saúde pública é multidisciplinar, envolvendo várias profissões; e é uma atividade muito mais ampla do que a prática médica, abrangendo coisas como moradia e saneamento básico.

Considerando essa definição, Scliar (ibidem), argumenta que a diferença entre a prática médica convencional e a saúde pública está relacionada à questão da avaliação do estado de saúde, ou seja, enquanto o médico procura avaliar o estado de saúde da pessoa, o profissional de saúde pública avalia o estado de saúde da comunidade. Assim, do profissional de saúde, portanto, requer-se muito mais, pois esse deve ter uma visão transdisciplinar da saúde, no sentido de construir um conceito que ultrapasse as fronteiras de sua prática médica habitual. Cabe a esse profissional, que atua junto às

comunidades, refletir sobre as condições sociais de seus pacientes, com o intuito de melhorar a sua prática e, conseqüentemente, a saúde coletiva.

De acordo com Paul (2004), o médico que atua na saúde pública, em razão do exercício da profissão em um sentido tão amplo, é indubitavelmente inter e pluridisciplinar, o que é suficiente para justificar a sua natureza transdisciplinar. É importante ressaltar que a transdisciplinaridade surgiu justamente a partir da reflexão dessas duas tentativas de promover o diálogo disciplinar.

A transdisciplinaridade apóia-se na complexidade e uma das características inerentes a esta é o reconhecimento das contradições tão comuns em nossa sociedade. *“Não se enfrenta a complexidade afirmando que ela brota de uma só fonte e que os problemas acabariam se a eliminássemos”* (PERRENOUD, 2001, p. 42). Na medicina, especificamente, um conjunto de situações conflitantes e contraditórias evidenciam a falta de confiança e a insatisfação com a atual prática médica. A prescrição de medicamentos que ao invés de curar, levam o paciente à morte; exames e cirurgias de custo exorbitante e não acessíveis à grande maioria das pessoas e, principalmente, o descaso com a saúde pública. Tudo isso é sinônimo do desumano tratamento aplicado aos pacientes em virtude da não conscientização do *“homem orgânico e indissociável”* (NASSETTI, et al, 2003, p. 8). Considerando ainda Nasseti (ibidem, p. 8):

em um futuro próximo, a ciência médica deverá considerar o ser humano como um todo, democratizar-se e proporcionar ao homem a saúde e o vigor para adaptar-se com sucesso à mutação em pleno curso da nossa civilização.

Apesar da crescente necessidade de mudança de paradigma, o conceito atual de saúde instigado pelo modelo biomédico tradicional/cartesiano está firmemente assente e suas raízes muito bem alicerçadas. A medicina convencional levou médicos e pacientes a transferirem sua atenção gradualmente do paciente para a doença, reduzindo o corpo humano aos seus componentes básicos e funções fundamentais. Sendo assim, a saúde, diante da prática médica convencional resume-se em uma relação *causa-efeito* (CAPRA, 1987).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o conceito de saúde diz respeito “*Ao mais completo bem-estar físico, mental e social*” (SCLIAR, 2002, p. 67). Ainda, de acordo com Scliar (ibidem), trata-se de um conceito amplo, mas não completo do ponto de vista operacional. Muitos discordam de tal conceito por acreditarem que se trata de uma descrição de um estado fictício de felicidade. Os conceitos de saúde, portanto, divergem de pessoa para pessoa. Para o médico francês Xavier Bichat (apud SCLIAR, 2002, p. 67) a saúde está relacionada ao “*silêncio dos órgãos*”.

Se não existe um consenso em relação ao que seja saúde de modo geral, no que concerne à saúde pública temos um conceito no mínimo inspirador segundo Scliar:

Saúde pública é a ciência e a arte de evitar a doença, prolongar a vida e promover a saúde física e mental e a eficiência através de esforços organizados da comunidade, visando ao saneamento do meio, ao controle das infecções comunitárias, à educação do indivíduo nos princípios da higiene pessoal, à organização de serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e o tratamento da doença e ao desenvolvimento dos mecanismos sociais que assegurarão a cada pessoa na comunidade o padrão de vida adequado para a manutenção da saúde (WINSLOW, 1949, apud SCLIAR 2002, p. 67,68).

No entanto, construir um conceito transdisciplinar de saúde passa pela compreensão da complexa interação entre as múltiplas facetas da natureza humana:

A saúde dos seres humanos é predominantemente determinada, não por intervenção médica, mas pelo comportamento, pela alimentação e pela natureza de seu meio ambiente (CAPRA, 1987, p. 131).

A abordagem de saúde limitada, tão peculiar ao modelo biomédico, serve apenas para evidenciar a contradição entre os saberes adquiridos pelos médicos nas universidades e a sua prática.

A transdisciplinaridade, segundo Paul (2004), não deve ser aspirada como uma resposta para tudo. Ela oferece a possibilidade de ampliar as representações, de reconhecer o homem global e os inúmeros desafios da complexidade. Há, portanto,

necessidade de estabelecer comunicação entre o sujeito e o mundo. Os saberes formais do médico e a sua prática devem poder articular-se. Uma mudança nesse âmbito serviria para a melhoria não só dos tratamentos, mas também para consolidar uma relação de mútuo respeito entre médico e paciente.

É importante ressaltar que a relação médico-paciente exemplifica bem a dualidade sujeito-objeto ante a fragmentação. Na prática, essa relação entra em confronto com as iminentes mudanças sociais caracterizadas pelas crescentes contradições. Tecnologias de ponta, remédios de última geração, pesquisas com células-tronco e muito mais, não aproximam médico e paciente diante do significado do sofrimento. É importante ressaltar que essa condição do sofrimento, que deveria estreitar a relação médico-paciente, constitui-se em um dos maiores entraves à prática médica. Isso se dá porque *“a atenção dos médicos transferiu-se gradualmente do paciente para a doença”* (CAPRA, 1987, p. 123). Assim sendo, a dualidade sujeito-objeto reflete a ruptura evidente entre o ser biológico, social e o psicológico e cultural. Segundo Paul (2004), a transdisciplinaridade poderia transformar a visão do médico com relação a essa ruptura e dar sentido às diferentes dimensões que nos compõem.

Uma visão *“de caráter transdisciplinar deve provir dos saberes que associados à prática são capazes de dar respostas aos problemas que são globais e complexos”* (ZABALLA, 2002, p. 68). Nesse contexto, repensar a prática profissional necessita de uma abordagem e de uma metodologia que conduzam ao desenvolvimento de competências, ou seja, segundo Macedo (2005), a *“competência do sujeito em relação a si mesmo”*.

4. A formação de competências docentes

Segundo Macedo (2005), competências do sujeito em relação a si mesmo implicam em um conjunto de habilidades ou dons. Embora sejam importantes, essas competências não são suficientes em um contexto mais amplo, mais global. A prática docente, por exemplo, requer muito mais que um conjunto de capacidades pessoais. E essas reflexões são importantes quando aplicadas ao contexto educacional. O fazer docente, por exemplo, requer muito mais do que uma formação acadêmica.

A prática docente esconde vários entraves. Esses nem sempre são discutidos ou assumidos por educadores. Ante as possíveis mudanças, muitos profissionais da educação persistem em manter uma postura inflexível, enquanto que outros estão preocupados e refletem sobre sua prática (HERNÁNDEZ, 1998).

As possíveis mudanças aplicam-se à prática tradicional do processo escolar, centrado no modelo de transmissão-recepção. Esse não é mais suficiente para responder aos questionamentos e demandas da sociedade. Os conteúdos curriculares mostram-se descontextualizados e esvaziados de sentido. Isso deve-se ao fato de estarem organizados de forma rígida e com isso tornam-se desvinculados e ultrapassados ante o constante desenvolvimento das próprias ciências.

O currículo vigente no modelo de ensino atual encontra-se excessivamente preenchido por conteúdos que não atendem mais às necessidades sociais. A grande insatisfação ante a fragmentação conduzida pela prática disciplinar leva à necessidade de organizar um trabalho escolar alicerçado em valores e objetivos que tenham real significado para os alunos (HERNÁNDEZ, 1998).

Quanto aos profissionais da educação, ao assumirem o papel de detentores e transmissores de conteúdo, perderam a capacidade de tomar decisões, de discussão, limitando-se a aceitar práticas educativas sem mesmo cogitarem sua real funcionalidade. *“O professor tem sido, em grande parte, expropriado de um dos atributos fundamentais da consciência que é a intencionalidade”* (GARRILHO 2002, p. 15,16).

Diante da prática educativa atualmente adotada é importante ressaltar que as possíveis mudanças aspiradas não ocorrem apenas por vontade dos profissionais. Nesse sentido, trabalhar com competências e habilidades, segundo a proposta dos PCN, vai além da vontade do professor. Sendo assim, *“a revolução das competências só acontecerá se, durante a formação profissional, os futuros e atuais docentes experimentarem-na pessoalmente”* (PERRENOUD, 1999, apud GARRILHO, 2002, p.24).

Segundo os PCN (BRASIL, 1999), a prática docente deve apoiar-se em uma pedagogia que considere o desenvolvimento de competências e habilidades. Consideramos assim que a divisão por disciplinas e a organização de um currículo rígido pode ser atenuado à medida que avançam gradativamente as discussões dessa proposta no âmbito escolar. É interessante considerar que desenvolver competências em um contexto tão diversificado quanto a escola não é tarefa fácil. É um grande desafio para o professor.

Trata-se de um desafio ao fazer docente quando percebemos o âmbito escolar numa visão sistêmica. De acordo com Macedo (2005, p. 64), uma visão sistêmica aplicada à realidade escolar considera os múltiplos fatores que constituem as partes que convergem de forma dinâmica para compor a totalidade.

Não interessa reduzir a contribuição docente aos conteúdos disciplinares pelos quais é responsável, pois os outros aspectos são igualmente importantes e demandam ao professor saber o que fazer com eles em termos de metas ou projeto pedagógico.

A discussão sobre ensino por competências só adquiriu importância na realidade brasileira quando a escola passou a ser reconhecida como a instância responsável pela formação do indivíduo social. As competências deveriam assim conduzir o aluno a desenvolver suas aptidões e ser então completo no que se refere aos aspectos físico, afetivo, intelectual e moral. Assim constituído, estaria apto a integrar-se de forma plena à sociedade, pois poderia desempenhar ativamente seu papel e contribuir para a construção social, econômica e política desta.

Atualmente é imprescindível a discussão sobre competências nos meios educacionais. Principalmente porque, segundo Luckesi (1993), o sucesso ou fracasso sempre está atrelado à educação. Inclusive, de acordo com esse, muitas vezes esta é vista como “*salvadora do mundo*”. A educação torna-se, assim, a única responsável pelo avanço da sociedade. Trata-se, no entanto, de uma perspectiva equivocada e sem embasamento teórico.

Diante da necessidade de mudanças, deve-se considerar que a educação requer uma prática profissional diferenciada. No atual contexto, os profissionais devem ser capazes de aplicar suas habilidades na solução dos possíveis entraves do dia-a-dia. Uma formação universitária não é mais suficiente para garantir um desempenho satisfatório. Sem uma boa aplicação, tais habilidades tornam-se obsoletas em pouco tempo. É imprescindível ao profissional o desenvolvimento de competências que servirão para mantê-lo no mercado.

Competência é, por assim dizer, “*a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas mobilizando de uma forma concreta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos*” (PERRENOUD, 2002, p. 19). Não basta, então, construir referenciais para se adotar uma prática docente aliada com o ensino por competências. É preciso aliar prática com teoria. Ainda segundo Perrenoud (ibidem), todos nós temos de compreender como as mudanças ocorrem e quais os motivos que as conduzem. Sendo assim, na educação não é possível nos esquivarmos, já que estamos constantemente envolvidos com o fracasso. A aprendizagem é diferente para os alunos. Cada um tem seu tempo e sua forma de aprender. Daí, a complexidade da educação. Reconhecer a complexidade:

...significa renunciar ao sonho de ver claramente e de fazer com que todos cheguem a um acordo de uma vez por todas, significa aceitar uma mudança periódica de paradigma, de maneira de pensar, para integrar novas perspectivas (PERRENOUD, 2001, p. 46).

No que concerne ao ensino por competências, muitos aspectos são relevantes e devem ser considerados. Os conteúdos a serem ministrados, a mudança na prática docente, a

vontade de aprender do aluno e principalmente sua colaboração na construção desse processo. O ensino por competências passa também pela concepção de que é importante a escolha dos conteúdos, a forma como serão trabalhados, a metodologia a ser adotada e a organização dos objetivos a serem atingidos, entre outros aspectos.

O ensino por competências resume-se, segundo Perrenoud (2001, p. 139, 140), na capacidade do profissional em atuar diante de uma situação complexa. Sendo assim, o professor deve:

- Identificar os obstáculos a serem superados ou os problemas a serem resolvidos para realizar um projeto ou satisfazer uma necessidade;
- Considerar diversas estratégias realistas (do ponto de vista do tempo, dos recursos e das informações disponíveis);
- Optar pela melhor estratégia, pesando suas oportunidades e seus riscos;
- Planejar e implementar a estratégia adotada, mobilizando outros atores, em caso de necessidade, e procedendo por etapas;
- Coordenar essa implementação conforme os acontecimentos, ajustando ou modulando a estratégia prevista;
- Se necessário, reavaliar a situação e mudar radicalmente de estratégia;
- Respeitar, durante o processo, alguns princípios legais ou éticos cuja aplicação nunca é simples (eqüidade, respeito pelas liberdades, pela esfera íntima, etc.);
- Controlar as emoções, os humores, os valores, as simpatias ou as inimizades, sempre que elas interferirem na eficácia ou na ética;
- Cooperar com outros profissionais sempre que for necessário, ou simplesmente mais eficaz ou eqüitativo;
- Durante ou após a ação, extrair alguns ensinamentos para serem usados na próxima vez, documentar as operações e as decisões para conservar as características que podem ser utilizadas para sua justificação, partilha ou reutilização.

As competências, segundo o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), são associadas “*a modalidades estruturais da inteligência ou a ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas*” (GARRIHO, 2002, p. 27). Portanto, desenvolver competências é tão importante quanto o ofício de ensinar. Além de ser uma perspectiva profissional é uma atribuição pessoal.

Desenvolver competências para ensinar é, antes de tudo, dispor-se a adotar uma metodologia diferenciada. Nesse enfoque, trabalhar por projetos constitui-se em uma alternativa que poderia contemplar as expectativas do professor e levá-lo a desenvolver competências que serviriam para evidenciar uma possível mudança de postura. Macedo (2005, p. 78) enfatiza como as atitudes dos profissionais da educação podem mudar ou melhorar.

Ser competente é ter criatividade, disponibilidade para mobilizar recursos, envolver os pais, a comunidade, a igreja, o bairro, as crianças e os colegas nas atividades escolares, apesar de todas as limitações. É ser inventivo e incansável na busca de melhores condições de ensino. É saber como criticar, denunciar, contribuir, compartilhar. É saber mobilizar e mobilizar-se em favor de uma meta, de um desejo que atravessa a nossa condição profissional.

5. Competências e pedagogia por projetos

Segundo Hernández (1998), se o professor não assume que deve mudar de postura e, conseqüentemente, sua visão profissional para um enfoque globalizador da educação, dificilmente ele poderá vivenciar uma experiência de conhecimento. Trata-se aqui de ampliar os saberes dos profissionais através de uma prática pedagógica eficaz.

Segundo os PCN (BRASIL, 1999), a pedagogia de projetos é uma prática que pode dar respostas às expectativas do professor e do aluno. Ela surge exatamente da necessidade de valorizar a atuação de ambos no sentido de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Os projetos contribuem para dar significado ao processo educativo, valorizando o aluno como sujeito reflexivo, atuante e participativo na construção do seu aprendizado. Diante dessa nova tendência, torna-se evidente que o educador deve desenvolver competências para seu novo papel.

Segundo Perrenoud (2000), uma das competências a serem desenvolvidas pelos professores é a capacidade de suscitar o desejo de aprender. Nesse sentido, cabe aos educadores despertar no educando o interesse e a decisão de aprender. Surge aqui uma nova dimensão para o educador. Esse não pode mais ser um mero profissional que domina conteúdos específicos. *“A condição básica para ser um professor competente é conhecer os processos mentais pelos quais passa o aprendiz”* (ALMEIDA, 2000, p. 96). Diante da complexidade da tarefa de ser professor nessa nova realidade, é fundamental a atualização diante das novas metodologias.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1999), os projetos constituem-se em uma possibilidade de mudança na prática educativa. Trata-se de uma proposta diferenciada de organizar o trabalho didático na escola. Os projetos surgem como necessidade de repensar e refazer o processo educativo, até então baseado na fragmentação disciplinar e na transmissão de conteúdos, sendo o aluno, um mero receptor e o professor o detentor incontestável do saber. Por meio dessa pedagogia, a aprendizagem se dá de forma participativa. Os alunos podem vivenciar situações-problema, refletir e tomar atitudes diante delas. Inclusive, Macedo (2005) argumenta que as situações-problema têm presença significativa em um contexto de projetos.

Quanto ao professor cabe o papel de facilitador e aprendiz. Assim sendo, pode conduzir o aluno a concretizar seu aprendizado em ações.

Trabalhar com projetos implica:

...autonomia, envolvimento e cooperação que são competências que possibilitam a uma escola, a um professor praticar algo na direção dessa pedagogia diferenciada, que trabalha múltiplos encaixes e posições em favor da inclusão das crianças com suas diferenças e singularidades (MACEDO, 2005, p. 75).

Uma particularidade dos projetos é a intencionalidade. Embora voltados para a concretização das ações planejadas, é aberto e flexível. Pode ter sua ação inicial revista e ser desenvolvido considerando-se as necessidades e interesses dos educandos. Cabe ao professor estar atento aos objetivos anteriormente previstos e se há necessidade de revê-los e replanejá-los. Noutra abordagem, é preciso que o professor saiba o quê e como fazer. Marise Ramos (2001, apud, GARRILHO 2002, p. 27) afirma que: *“a competência associa-se à conjugação dos diversos saberes mobilizados pelo indivíduo (saber, sabe-fazer e saber-ser) na realização de uma atividade”*.

Trabalhar com projetos é dar sentido aos conteúdos habitualmente trabalhados de forma descontextualizada e que não implicam em um sentido imediato para o aluno. Os projetos constituem-se assim em uma evolução da aprendizagem, pois trabalham os conteúdos programados de forma integrada e atendem à necessidade e ao interesse dos alunos.

Machado (2002, p. 150) argumenta que a contextualização, que se constitui em um dos aspectos que atribui significado à prática de projetos, deve refletir a real necessidade de convívio entre os temas escolares e a realidade além da escola. A contextualização também favorece a construção do conhecimento de forma significativa e desperta o interesse do aluno para temas que fazem sentido em sua vida.

O aluno constrói seu conhecimento quando passa de receptor passivo a sujeito do processo, mas cabe ao educador estabelecer objetivos e traçar metas que sejam cumpridas. Sendo assim, os projetos se dispõem a despertar no aluno a curiosidade por novos conhecimentos.

Trabalhar com projetos é uma forma de facilitar a atividade, a ação, a participação do aluno no seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações, enfim, de construir conhecimento (ALMEIDA, 2000, p. 22).

É importante entender que não há um método para se trabalhar com projetos, mas uma série de condições a respeitar. Segundo Hernández (1998), o ensino-aprendizagem por meio de projetos possui algumas características que servem como referencial para o educador:

- O projeto não é uma prática aleatória, mas uma prática intencional que deverá dar respostas significativas ao aluno.
- O projeto é flexível no que concerne ao seu desenvolvimento.
- Os projetos apresentados pelos grupos são diferentes em sua essência, porque incorporam experiências e expectativas distintas.
- Cada grupo procura vivenciar suas próprias realidades. Daí a necessidade de orientação específica para o percurso.
- Cada grupo desenvolve o projeto no seu próprio tempo e ritmo.
- Cada grupo deve ter suas experiências valorizadas na formulação e no desenvolvimento do projeto.

Segundo Hernández (1998), apesar da adoção de referenciais para a prática de projetos, é necessário perceber que os projetos não se constituem em planos de trabalho ou em atividades bem organizadas. Os projetos envolvem muito mais em sua essência. O planejamento, por exemplo, é um momento para considerar-se a quantidade de pessoas, os recursos envolvidos e a elaboração do cronograma.

Uma questão de fundamental importância é a escolha do tema(s) do(s) projeto(s). Esse poderá ser sugerido pelo educador ou pelos educandos. O importante é que desperte o interesse de ambos. Pode se trabalhar com um tema ou com vários. Tudo dependerá dos interesses e características do grupo.

Uma vez que os educandos são sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, é importante considerar suas experiências e histórias de vida e promover assim o respeito à coletividade e à individualidade. Nesse sentido, as intervenções do educador servirão para confrontar, comprovar e testar idéias ou crenças, já que essas contribuem para o aprendizado. O educador também pode colaborar propondo diferentes fontes de informação. Considerando esses pressupostos, o momento das discussões favorecerá a autonomia e a responsabilidade dos educandos.

Um ponto crucial quando se trabalha com projetos é o momento da avaliação. Essa deverá ser contínua e não deve favorecer a exclusão ou a seleção. Deve-se considerar a capacidade do educando apropriar-se do conhecimento durante o processo. A avaliação pode estender-se ao educador que deve realizar sua auto-avaliação. E o próprio educando pode considerar sua atuação e desenvolvimento no processo educativo (HERNÁNDEZ, 1998).

É importante considerar as várias etapas pelas quais passa o projeto e segundo os PCN (BRASIL,1999), o planejamento dessas etapas devem ser feitas de forma antecipada para comportar o tempo e o espaço para o seu desenvolvimento. Considerando ainda os PCN, os projetos podem estar inclusos no desenvolvimento curricular e podem envolver mais de um professor, mais de uma turma, várias áreas ou apenas uma área. Os professores podem então trabalhar de forma individual ou em cooperação. Segundo Perrenoud (2000) saber cooperar é uma competência e ultrapassa o trabalho em equipe.

6. Competências docentes necessárias para o desenvolvimento de projetos transdisciplinares

Priorizando o processo ensino-aprendizagem e a prática de novas metodologias, Hernández (1998, p. 81) relaciona as características de um projeto a ser adotado no meio educacional. Alguns pontos são essenciais no desenvolver de um projeto, para que este realmente se constitua como projeto e não seja confundido com outras metodologias de trabalho escolar.

Primeira caracterização de um projeto de trabalho, segundo Hernández (1998, p. 81).

- Parte-se de um tema ou de um problema negociado com a a turma.
- Inicia-se um processo de pesquisa.
- Buscam-se e selecionam-se fontes de informação.
- Estabelecem-se critérios de ordenação e de interpretação das fontes.
- Recolhem-se novas dúvidas e perguntas.
- Estabelecem-se relações com outros problemas.
- Representa-se o processo de elaboração do conhecimento que foi seguido.
- Recapitula-se (avalia-se) o que aprendeu.
- Conecta-se com um novo tema ou problema.

Trabalhar por projetos é adotar uma nova metodologia, uma estratégia enriquecedora para a construção de uma prática educativa que favoreça o processo de ensino-aprendizagem. Através dessa prática adota-se uma metodologia de educação que permite a articulação das disciplinas. *“Os projetos, têm sido a forma mais organizativa e viabilizadora de uma nova modalidade de ensino que, embora essencialmente curricular, busca sempre escapar das velhas limitações do currículo”* (ALMEIDA, 2000, p. 22). É interessante notar que não é fácil mudar um currículo que vem sendo adotado há tantos anos e do mesmo jeito. Todos os aspectos sociais incidem sobre o

cumprimento dos conteúdos curriculares, desde a comunidade escolar até as universidades.

Segundo Almeida (2000), a Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira abre possíveis caminhos para a mudança. Não se propõe a obrigar nem garantir, mas sugere aos educadores preocupados com o enorme distanciamento entre os currículos e o mundo real dos alunos, a possibilidade de ampliar sua prática docente com tendências inovadoras.

Os caminhos para a mudança incluem a reflexão sobre os verdadeiros problemas e as questões de fundo que tanto desassossegam os educadores e constituem-se sem exceção em campos de transdisciplinaridade, o que exige colaboração e coordenação das diversas áreas do saber. Sendo assim, a transdisciplinaridade pode trazer uma nova visão sobre as disciplinas (ibidem).

De acordo com Hernández (1998, p. 46),

A transdisciplinaridade representa uma concepção da pesquisa baseada num marco de compreensão novo e compartilhado por várias disciplinas, que vem acompanhado por uma interpretação recíproca das epistemologias disciplinares.

Nessa perspectiva, convém ressaltar que a proposta de ensino vinculada à colaboração entre as disciplinas encontra-se associada ao desenvolvimento de competências necessárias para a implementação de projetos transdisciplinares.

Partindo-se desse pressuposto, é importante considerar as categorias que Perrenoud (2000, p. 14) criou como referencial para o desenvolvimento de competências, conforme explicitado abaixo:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem.
2. Administrar a progressão das aprendizagens.
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação.
4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho.

5. Trabalhar em equipe.
6. Participar da administração.
7. Informar e envolver os pais.
8. Utilizar novas tecnologias.
9. Enfrentar os deveres e os dilemas da profissão.
10. Administrar sua própria formação contínua.

Adotar uma prática diferenciada em uma perspectiva transdisciplinar significa rever uma série de aspectos, principalmente o papel do educador no contexto da sala de aula. Ao assumir o papel de aprendiz, o educador evidencia mudança de postura e privilegia a interação entre professor e aluno. Nesse contexto, a prática docente diferenciada passa a favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

Outro aspecto a ser considerado, acerca da prática transdisciplinar, é que ela busca enfrentar a complexidade. Perrenoud (2001) enfatiza que ensinar é enfrentar a complexidade. Argumenta também que a comunicação na sala de aula entre professor e aluno é apenas um dos entraves que constituem a rotina do dia a dia na escola. Ao refletir então sobre sua postura, o docente percebe a necessidade de convívio entre as contradições e incertezas da profissão.

Percebe-se, então, que o professor pode apropriar-se das diversas metodologias e idéias pedagógicas sem, no entanto, tornar-se subordinado a elas. Portanto, deve privilegiar as competências desenvolvidas ao longo de experiências bem sucedidas, a criatividade, a originalidade e a ruptura com o tecnicismo, o ensino fragmentado e descontextualizado, primando pelo contrato didático e pela apropriação significativa dos saberes.

No que concerne às competências necessárias para implementar projetos transdisciplinares no ensino médio, convém adotar um conjunto de princípios fundamentais sugeridos pelos pesquisadores engajados na discussão do pensamento complexo e transdisciplinar e cujos preceitos acham-se transcritos na carta da transdisciplinaridade, redigida durante o primeiro Congresso Mundial da Transdisciplinaridade (Arrábida, Portugal, novembro de 1994). Esse documento

constitui-se num contrato moral que todo signatário da referida carta faz consigo mesmo, sem qualquer pressão jurídica e institucional. A “Carta da Transdisciplinaridade” foi redigida por Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu e encontra-se publicada em Nicolescu (1999). Além desse documento, foram considerados alguns preceitos defendidos por estudiosos como Ubiratan D’Ambrósio e as competências sugeridas por Hernández (1998) para o desenvolvimento de projetos.

As competências citadas são:

1. Compreender e demonstrar durante a implementação do projeto que a transdisciplinaridade reconhece a totalidade e a inserção dos diferentes saberes em uma nova abordagem e que não nega a disciplinaridade nem outras formas de diálogo entre os saberes.
2. Compreender e desenvolver no projeto a idéia de que a transdisciplinaridade se propõe a possibilitar a convivência harmônica das diferenças através do respeito mútuo, da solidariedade e da cooperação, recusando qualquer forma de prepotência.
3. Compreender e trabalhar com os educandos a noção de complexidade, uma vez que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade.
4. Compreender e desenvolver no projeto uma visão sistêmica dos fenômenos biológicos, que consiste em analisar a vida em todos os seus níveis de complexidade.
5. Compreender que o desenvolvimento de projetos em uma perspectiva transdisciplinar implica no reconhecimento do caráter transcultural do pensamento ou ação transdisciplinar, ou seja, que o conhecimento fragmentado não pode dar aos educandos a capacidade de reconhecer e enfrentar a complexidade do mundo.
6. Entender que aplicar uma visão transdisciplinar na prática educativa requer uma abordagem temática baseada na argumentação e não na imposição.

7. Reconhecer que a implementação de um projeto transdisciplinar requer uma mudança de postura do professor, que ao invés de detentor e transmissor do saber torna-se um aprendiz, inclusive aceitando sugestões dos alunos durante o desenvolvimento do projeto.
8. Reconhecer que um projeto é um esboço de um objetivo a ser atingido e que, embora comprometido com ações, pode ser revisto, pois é algo aberto e flexível em si mesmo.
9. Compreender e relacionar a visão sistêmica ao reconhecimento de que o homem não pode mais ser visto como uma engrenagem mecânica mas sim como manifestação de ações livres e criativas associadas ao universo como um todo.

7. DIABETES MELLITUS

Segundo Oliveira e Milech (2004), o histórico do Diabetes Mellitus data de vários séculos. O papiro egípcio EBERS, datado de 1500 a. C, faz referência a uma doença que se caracterizava pelo aumento do volume de urina eliminada pelos pacientes. Todavia, no século II, no início da era cristã, o grego Areteu da Capadócia resolveu escrever a respeito desse mal, com o objetivo de explicar com maiores detalhes aquela doença estranha que acometia algumas pessoas, que apresentavam sintomas variados, como: sede excessiva, boca seca, perda de peso e urina abundante.

Os médicos indianos também descreveram pacientes que urinavam exageradamente. É um fato notável a observação de que a urina era adocicada porque atraía formigas. Aqueles médicos também perceberam que a doença atingia dois grupos de pessoas: as magras, as quais uma vez acometidas pela doença não sobreviviam muito tempo, e também indivíduos idosos e obesos. Séculos depois, essa doença passou a ser conhecida como *Diabetes Mellitus* (DM). Etimologicamente, o termo *diabetes* origina-se do grego e significa: passar por, fluir por, tentando descrever a situação na qual o líquido não pudesse permanecer no indivíduo, passando através dele. O termo *mellitus* significa doce (CHALMERS e PETERSON, 2003).

Segundo Chalmers e Peterson (ibidem), a despeito de ser conhecida desde os tempos dos egípcios, o DM só recebeu a importância devida, quando em 1991, a OMS (Organização Mundial de Saúde) e a I.D.F. (*International Diabetes Federation*) instituíram o Dia Mundial do Diabetes. O objetivo dessa ação foi despertar as autoridades de saúde pública e os profissionais de saúde para a gravidade da doença, o que justificaria o desenvolvimento de ações para uma melhor assistência médica aos seus portadores, principalmente reduzindo a magnitude da doença. Nos dias atuais, o DM é reconhecidamente uma doença crônica e uma das causas principais de mortalidade em decorrência das complicações que surgem com o avanço da doença, as quais poderiam ser evitadas se os pacientes dispusessem de boa assistência e conseqüente controle da doença. O DM foi definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um “estado de hiperglicemia crônica”, cuja etiologia pode envolver

uma deficiência absoluta ou relativa de insulina, o que interfere com o metabolismo dos carboidratos (POLACK & BLOOM, 1992). Vários tipos clínicos estão classificados no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Classificação do Diabetes Mellitus segundo a OMS (POLACK E BLOOM, 1992).

DM	Sub-grupos
Tipo I	
Tipo II	(a) Obesos (b) Não-obesos
Associada a outras patologias	(a) Doenças pancreáticas (b) Patologias de etiologia hormonal (c) Condições induzidas pelo uso de drogas ou medicamentos (d) Anormalidades no receptor de insulina (e) Síndromes genéticas (f) Miscelânea de condições
Gestacional	
Tolerância modificada à glicose	(a) Não-obesos (b) Obesos (c) Associados a outras síndromes

O DM está intimamente relacionada ao mau funcionamento do metabolismo dos carboidratos, sendo utilizada como exemplo para ilustrar a natureza interrelacionada das vias metabólicas e seu controle, pois há deficiência nos níveis de insulina ou ocorre deficiência na resposta celular a este hormônio (ELLIOTT e ELLIOT, 2001).

7.1 Causas e fatores precipitantes do diabetes

Muitas causas já foram atribuídas ao diabetes (DM), no passado. A compreensão dessa síndrome começou, no entanto, com o avanço das pesquisas nesse campo. Segundo Oliveira e Milech (2004), um evento marcante transcorreu no século XIX, com a descoberta das ilhotas de Langerhans, que receberam essa denominação em 1869. Dois pesquisadores, Mikowski e Von Mering realizaram uma experiência, na qual extirparam o pâncreas de cães e verificaram que esse procedimento provocava diabetes nos mesmos. De acordo com Arduíno et al (2003), essa comprovação deveu-se ao fato de encontrarem no dia seguinte à experiência, o pequeno laboratório onde trabalhavam inundado de urina. Verificaram ainda que os cães mostravam sinais de sede intensa e perderam peso até morrerem.

A partir desse acontecimento, começou-se a associar o pâncreas com o controle do metabolismo dos carboidratos. A comprovação, no entanto, ocorreu em 1921 quando os pesquisadores Banting, Best, MacLeod e Collip conseguiram isolar a insulina através de sua extração do pâncreas. As primeiras pessoas a beneficiarem-se dessa descoberta foram Leonard Thompson, Mary Elizabeth e Theodor Ryder entre outros. Em 1950, surgiu a insulina NPH (*Neutral Protamine Hagedorn*). Recebeu o nome de seu descobridor e apresentou características tais como pH neutro e presença de protamina para aumentar o tempo de ação. Com o tempo as pesquisas avançaram e chegou-se à descoberta das insulinas modificadas, que podem interferir em seu tempo de ação e na atualidade as pesquisas avançam com relação à insulina inalada, oral e transdérmica.. (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Assim, parecia ser muito claro que a falta de insulina provoca diabetes. Entretanto, hoje compreende-se ser uma meia verdade.

Realmente com a possibilidade de dosar a insulina por métodos precisos verificou-se, com surpresa, que no início do diabetes, do adulto, a concentração de insulina no sangue é normal ou até mesmo elevada (OLIVEIRA e MILECH, 2004, p. 45).

Considerando esse pressuposto, várias hipóteses surgiram para explicar esse fato. Segundo Arduíno et al. (2003), cogitou-se de que a insulina fabricada no pâncreas do diabético fosse diferente da insulina do indivíduo normal, no que concerne à sua ação no metabolismo dos carboidratos. Admitiu-se também que a insulina, no organismo do diabético, fosse destruída mais rapidamente ou tivesse seu efeito biológico comprometido ou neutralizado. Ambas foram invalidadas. Antecipou-se também que no organismo do diabético, houvesse uma ação mais acentuada de hormônios de efeito antagônico à insulina, como o hormônio do crescimento e o glucagon. Sabe-se, no momento, que o excesso desses hormônios no organismo é uma conseqüência e não causa da atividade insulínica. Argumentou-se também, que o organismo do diabético pudesse produzir anticorpos contra a ação da própria insulina. Nada assim foi comprovado. O que se sabe com certeza é que existe uma deficiência ou distúrbio na liberação do hormônio pelas células que o produzem.

Ainda segundo Arduíno (Ibidem), explica-se esse distúrbio no fato das células beta deixarem de identificar convenientemente a molécula de glicose, que é seu estimulante fisiológico, sendo necessária uma grande concentração desta molécula no sangue para que a célula seja estimulada. Só nessa situação é que a célula passaria a produzir e liberar a insulina. Outra questão muito discutida é a de que o defeito estaria nos próprios tecidos que a utilizam. Eles teriam uma certa sensibilidade diminuída à insulina. Portanto, para que pudessem usar a glicose, exigiriam maior quantidade desse hormônio.

Não se sabe realmente onde se localiza o defeito primário responsável pelo diabetes. Os especialistas consideram que, de qualquer forma, com o passar do tempo, a necessidade elevada de insulina em decorrência do aumento da glicose no sangue, acaba por esgotar a capacidade de produção do hormônio.

No que se refere aos fatores precipitantes, convém ressaltar que esses podem influenciar a eclosão ou a gravidade da doença.

No indivíduo que possui condições genéticas para se tornar diabético, a obesidade, as infecções, os traumas emocionais violentos, a gravidez, o uso

de certos medicamentos, etc., podem precipitar o aparecimento da doença ou agravá-la, se já existente (ARDUÍNO et al. 2003, p. 50).

Se esses fatores podem desencadear o quadro diabético, é normal responsabilizá-los diretamente pela doença. Quando um paciente faz comentários, caracterizando seu tipo de diabetes como emocional ou resultante de uma cirurgia ou outro fator qualquer, é importante notar que esses eventos apenas precipitaram a doença já que essa estava presente na genética do indivíduo (OLIVEIRA E MILECH, 2004).

O DM surge realmente em decorrência do mau funcionamento do metabolismo da glicose. Em cada um dos tipos de diabetes o metabolismo comporta-se de forma diferenciada. No DM tipo I, o organismo passa a perceber as ilhotas do pâncreas produtoras de insulina como corpos estranhos e ativa o sistema imunológico, que passa a atacar estas células por meio de anticorpos. Por esta razão, a insulina deixa de ser produzida e por esta razão, as células desprovidas desta não conseguem absorver o açúcar e ficam “esfomeadas”. Assim, vão buscar alimento em outro lugar, de forma que a fonte energética preferencial são os depósitos de gordura do corpo. A degradação da gordura para obter energia produz substâncias ácidas conhecidas como cetonas que passam a depositar-se no sangue (OLIVEIRA e MILECH, ibidem).

De acordo com Arduíno et al. (2003), o acúmulo de cetonas no sangue provoca a acidose e, quando associada com os altos níveis de glicose no sangue gera um quadro desastroso para o organismo. A urina é produzida em excesso numa tentativa de eliminar o açúcar concentrado no sangue. A perda de líquido provoca sede. Mesmo tomando muito líquido isto não evita a desidratação. A pessoa começa a emagrecer. A perda de peso desencadeia outros efeitos como: cansaço, fraqueza e ânsia de vômito. A consequência mais grave surge da combinação da acidose com a hiperglicemia, que pode levar o paciente ao coma diabético. Para evitar esses sintomas em cadeia a pessoa torna-se dependente da aplicação de insulina e a falta desta pode lhe trazer a morte. Tais são as características do DM tipo I, o qual ocorre com maior frequência em indivíduos jovens e magros. A característica distintiva de um paciente com DM tipo I é que, se a insulina for suspensa, sobrevêm o acúmulo de corpos cetônicos no sangue

(cetose) e, posteriormente, a acetoacidose (acidificação sanguínea) em decorrência do acúmulo de corpos cetônicos.

Por sua vez, os pacientes com DM do tipo II são frequentemente mais idosos (maiores de 40 anos), apresentam uma história familiar de diabetes e são frequentemente obesos, embora 10 a 20% sejam magros. O DM do tipo II caracteriza-se por resistência periférica à ação da insulina, acrescida a uma secreção reduzida desse hormônio a despeito dos níveis de glicemia elevados. Mesmo quando um diabético do tipo II requer o uso de insulina, ao deixar de tomá-la não desenvolvem acetoacidose. Diz-se, assim, que os portadores de DM tipo II precisam de insulina, mas não dependem dela (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Nesse caso, verifica-se que as células dos músculos e do tecido adiposo se tornam resistentes à insulina. O pâncreas continua a produzir o hormônio, o qual se torna “inútil” porque não desempenha sua função. Não aceitando a glicose disponível no sangue, essas células provocam o aumento da glicemia (hiperglicemia). Em muitos casos, o portador desse tipo de diabetes precisa apenas fazer uma dieta balanceada, adquirir hábitos saudáveis, ou seja, praticar algum exercício físico. Em outros casos é necessário a ingestão de medicamentos para controlar o avanço da doença (CHALMERS E PETERSON, 2003).

As principais características dos dois tipos de DM estão sumarizados no Quadro 2.

**Quadro 2 – Comparação entre a DM tipo I e II, segundo CHAMPE e HARVEY (2002):
Fonte Andreolli et al. (1998).**

	DM tipo I	DM tipo II
Sinônimos	DM insulino dependente; Diabetes juvenil	DM não insulino dependente; diabetes da maturidade
Idade na época do diagnóstico	Infância ou adolescência	Idade > 35 anos
Status nutricional na época do diagnóstico	Freqüentemente desnutrido	Obesidade geralmente associada
Prevalência	10%-20% dos casos diagnosticados	80%-90% dos casos diagnosticados
Predisposição genética	Moderada	Muito forte
Defeito/deficiência	Células β -pancreáticas destruídas, eliminando a produção de insulina	Inabilidade das células β -pancreáticas em produzir quantidades apropriadas de insulina; resistência periférica à insulina
Cetose	Freqüente	Rara
Insulina plasmática	Varia desde concentrações baixas até a ausência do hormônio	Concentrações normais ou elevadas
Complicações agudas	Cetoacidose	Coma hiperosmolar
Tratamento com drogas hipoglicemiantes orais	Não-responsivo	Responsivo
Com insulina	Sempre necessário	Geralmente não é necessária

7.1.1 Metabolismo dos carboidratos

Segundo Oliveira e Milech (2004), a energia necessária ao funcionamento dos organismos provém dos alimentos. Para obtê-la, no entanto, o organismo precisa realizar complicadas reações químicas. É importante frisar que os alimentos são importantes para o organismo não apenas por fornecer energia para a realização de atividades, mas também por fornecer matéria para o reparo dos tecidos e fundamentalmente para o crescimento. Ou seja, contribuem para a efetivação dos ciclos de matéria e energia na natureza.

Uma vez que são realizados esses processos, restam subprodutos que precisam ser eliminados. Esse trabalho é feito por órgãos, em especial os pulmões e os rins. O funcionamento do nosso organismo em geral, só é possível graças à energia contida nos alimentos, que é aproveitada através das transformações químicas sofridas pelos alimentos durante o processo digestório. Os alimentos, por sua vez, são constituídos por substâncias ou nutrientes que desempenham as mais diversas funções na nutrição. É por essa razão que são classificados em energéticos, plásticos e reguladores. Os primeiros são capazes de liberar energia quando metabolizados: aqui se incluem os carboidratos, e em menor proporção as gorduras e as proteínas. Associados à água e aos minerais, as proteínas e também as gorduras desempenham função plástica ou estrutural já que contribuem para condicionar a estrutura dos órgãos e a forma do corpo. Embora necessários em menores concentrações, os alimentos reguladores são fundamentais ao organismo, uma vez que em sua presença as reações químicas ocorrem em ritmo normal (ARDUÍNO et al. 2003).

Os nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo encontram-se distribuídos de forma distinta nos alimentos. Alguns alimentos são ricos em determinados nutrientes, enquanto que outros dispõem de muito pouco ou nenhum. Sendo assim, é necessária uma dieta balanceada para que o nosso organismo disponha de todos os nutrientes fundamentais para manter a saúde.

Segundo Oliveira e Milech (2004), o DM é considerado uma das principais síndromes de evolução crônica, e se caracteriza por influenciar negativamente o metabolismo dos

carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais. No entanto, interessa-nos mais de perto e especificamente entender como se dá a transformação dos carboidratos e o percurso desses nutrientes até o seu total aproveitamento pelo organismo. Os carboidratos (ou glicídios, glucídios, glicosídios, entre outros nomes) representam compostos orgânicos que ocorrem sob duas formas principais: carboidratos simples (ou monossacarídeos) e carboidratos complexos, passíveis de se desdobrarem em monossacarídeos. É interessante notar que nem todos os carboidratos têm sabor adocicado, apenas os mais simples. O amido, por exemplo, é um carboidrato complexo, de origem vegetal e encontrado em raízes tuberosas, cereais, massas, entre outros e muito utilizado na alimentação (CHALMERS e PETERSON, 2003).

Uma vez ingeridos, os carboidratos complexos passam por reações químicas, em que sofrem a ação de enzimas e são desdobrados em glicídeos mais simples. Esse processo inicia-se na boca (saliva) e completa-se no intestino, onde são absorvidos passando para a corrente sanguínea. Uma vez absorvidos ou ao passarem pelo fígado, os carboidratos diferentes da glicose são largamente transformados, de tal modo que a glicose praticamente vem a ser o único carboidrato presente no sangue. Através da circulação, a glicose é levada aos diversos tecidos, em que será utilizada (ARDUÍNO et al. 2003).

Segundo Arduíno et al. (ibidem) são três os possíveis destinos da glicose oriunda dos alimentos: queima pelos tecidos, em especial o tecido muscular, para liberar energia para a contração muscular; armazenamento no fígado e nos músculos sob a forma de glicogênio, um carboidrato complexo; e conversão em gordura que se deposita no tecido adiposo e em outros órgãos. O glicogênio desempenha no mundo animal, papel semelhante ao amido no mundo vegetal, isto é, representa uma forma de armazenamento de carboidratos. É constituído de inúmeras moléculas de glicose, que são liberadas à medida que o organismo delas necessita, sobretudo quando permanecemos algum tempo sem ingerir alimentos. “

São freqüentes os depósitos do polissacarídeo glicogênio existente nas células sob a forma de grânulos com 30nm, que podem aparecer isoladamente ou agrupados, constituindo rosetas (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 1997, p. 9).

De acordo com Arduíno et al. (2003), a capacidade de armazenamento da glicose sob a forma de grânulos de glicogênio é limitada, pois o máximo que o fígado pode estocar daria apenas para algumas horas de consumo. A maior parte da glicose alimentar não utilizada de imediato é armazenada na forma de glicogênio e convertida em gordura. É por essa razão que, quando nos alimentamos de forma excessiva, as calorias excedentes são estocadas sob a forma de gordura e passamos a engordar. Nos períodos mais prolongados de jejum, a gordura armazenada é mobilizada para fornecer energia aos tecidos, ocasionando o emagrecimento.

A quantidade de gordura acumulada pode, nos grandes obesos, fornecer energia suficiente para mantê-los com vida durante meses (ARDUÍNO, 2003, p. 36).

A glicose é a principal fonte energética do organismo. Em sua falta, o organismo passa a buscar energia em outras fontes. Preferencialmente, faz uso das gorduras e, em último caso, das proteínas que são ricas em calorias. Entretanto, alguns tecidos, como o tecido nervoso, não têm a capacidade de aproveitar gordura, como fonte energética, mas apenas glicose. Assim sendo, torna-se imprescindível o fornecimento regular de glicose e manutenção da glicemia (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Nos períodos de jejum, o organismo utiliza-se da glicose estocada no fígado sob a forma de glicogênio. Este recurso é limitado, de forma que as necessidades do organismo são supridas pela conversão em glicose de outros nutrientes, principalmente as proteínas dos tecidos, sobretudo os músculos, que são levadas ao fígado, onde se dá a conversão. Os demais tecidos, com o intuito de poupar glicose para o consumo do tecido nervoso, passam a consumir preferencialmente gordura.

Segundo Arduíno et al. (2003, p. 37), a glicemia pode ser mantida dentro de estreitos limites.

Após jejum de pelo menos três horas, a concentração de glicose do sangue é de 80 a 120mg% quando dosada pelo método de Folin-Wu, de 70 a 110mg% quando aferida pela ortotoluidina, processo mais comum, e de 60 a 100mg% quando medida por métodos mais apurados.

Após as refeições, em decorrência da absorção de carboidratos, verifica-se, em condições normais, uma elevação passageira da glicose. Esta elevação ocorre, por exemplo, de 30 a 50mg%, baixando depois para valores de jejum após duas e meia a três horas. É graças a esse mecanismo, no entanto, que embora permaneçamos muitas horas em jejum, a glicemia se mantém nos limites normais. Por outro lado, a biossíntese de glicose a partir das proteínas e gorduras explica o fato que causa estranheza aos diabéticos, da glicose sanguínea manter-se elevada em alguns diabéticos, mesmo que permaneçam em jejum por muitas horas (ARDUÍNO, *ibidem*).

É interessante observar que as taxas não tem um padrão fixo, porém oscilam segundo o comportamento do dia, num ritmo biológico, determinado.

São diversos os fatores que contribuem para a regulação do metabolismo da glicose, contribuindo para a manutenção de sua concentração normal no sangue. Destacam-se, nesse particular, alguns hormônios elaborados por diversas glândulas, como o pâncreas, a hipófise e as adrenais. Assim, o hormônio do crescimento hipofisário e os corticosteróides e a adrenalina secretados pelas adrenais tendem a provocar uma elevação da glicose do sangue. O mesmo acontece com um dos hormônios secretados pelo pâncreas, o glucagon, elaborado pelas células alfa das ilhotas de Langerhans. A insulina secretada pelas células beta do pâncreas das ilhotas de Langerhans (componentes de pequenos aglomerados celulares), cujo número varia de 250 mil a 1 milhão é, ao contrário, um hormônio que faz baixar a concentração de glicose sanguínea (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

O sistema nervoso também influi na regulação da glicemia por meio do aumento ou da redução da secreção de diversos hormônios. Assim:

Uma emoção violenta resulta em elevação da glicose sanguínea em razão da estimulação da produção de adrenalina pelas supra-renais, hormônio que

provoca liberação de glicose armazenada no fígado sob a forma de glicogênio e assim sendo, da ação harmônica de diversos hormônios e da interferência reguladora do sistema nervoso resulta a manutenção da glicose sanguínea em níveis normais (ARDUÍNO et al, 2003, p. 38).

No que concerne à compreensão do DM, é a ação da insulina um dos elementos mais importantes. Este hormônio é produzido pelo pâncreas, uma glândula de função mista, situada profundamente no abdome. Exerce função exócrina ou digestiva porque produz o suco pancreático, que é lançado na luz do intestino e atua na digestão dos alimentos por meio de fermentos. Exerce também função endócrina ou de secreção interna, por elaborar e secretar vários hormônios, dentre os quais a insulina (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1997).

O hormônio insulina atua como principal regulador do aproveitamento da glicose pelo organismo. De acordo com Guimarães, a insulina secretada no sangue, circula quase inteiramente em forma livre e tem uma meia vida plasmática média de apenas 6 minutos, de modo que é depurada da circulação dentro de 10 a 5 minutos (GUIMARÃES, 1999). Como ocorre esse processo? A glicose que provém dos alimentos é absorvida pelo intestino e passa para o sangue, que se encarrega de levá-la a todos os tecidos. A glicose precisa penetrar nas células, já que os processos metabólicos ocorrem no interior dessas estruturas. A glicose encontra, no entanto, um grande obstáculo: a membrana celular é impermeável à sua passagem, sendo necessária então a insulina para reverter essa ação. A insulina ajuda a glicose a ter acesso ao espaço intracelular, onde será metabolizada. A passagem da glicose em grande quantidade para o interior da célula provoca a queda de sua concentração no sangue (ARDUÍNO et al. 2003).

A produção de insulina pelas células beta pancreáticas e sua respectiva circulação no sangue obedece a um determinado processo. As ilhotas são sensíveis à concentração de glicose na corrente sanguínea. Quando a glicemia é baixa, o pâncreas reduz ou suspende a secreção de insulina no sangue. Se assim não fosse, a glicose sanguínea cairia a níveis perigosamente baixos, o que provocaria a hipoglicemia. Quando a concentração de glicose no sangue se eleva, as células pancreáticas são estimuladas a

produzirem e liberarem insulina. Sob sua ação, a glicose penetra na célula, o que provoca a sua diminuição no sangue (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

7.1.2 Outros hormônios do pâncreas

O pâncreas secreta além da insulina, outros hormônios, como o glucagon(células alfa ou A), a somatostatina (células delta ou D), e o polipetídeo pancreático (PP) (GUIMARÃES, 1999). O hormônio glucagon tem ação hiperglicemiante, ou seja, na sua presença verifica-se a elevação da glicemia. De forma antagônica, o estímulo à secreção do glucagon deve-se à queda de glicose no sangue.

As variações para mais ou para menos da glicose sanguínea determinam um aumento da secreção de insulina e uma inibição da secreção de glucagon, e uma inibição da secreção de insulina e um aumento da secreção de glucagon, respectivamente (ARDUÍNO et al. 2003, p. 41).

O hormônio somatostatina (ou GIF) pode inibir a secreção do hormônio do crescimento secretado pela hipófise, do glucagon e da insulina elaborados pelo pâncreas. Segundo Arduíno et al. (ibidem), em decorrência da relação entre os três tipos de células pancreáticas (alfa, beta e delta) admite-se que a secreção de uma possa diretamente influenciar a secreção das outras.

É graças ao ajuste na secreção desses três hormônios, que a concentração de glicose é mantida dentro de estreitos limites. O diabetes consegue, então, destruir essa delicada e complexa relação do aproveitamento da glicose.

Quando existe uma relativa ou absoluta deficiência da insulina, a glicose não pode penetrar adequadamente na célula e acumula-se no sangue, elevando sua taxa. Dentre as conseqüências desse processo podemos frisar: quando atinge o nível de 170mg% a glicose passa a ser excretada pela urina, o que normalmente não ocorre. Aumentando ainda mais a concentração de glicose, essa passa a atrair água das células para o sangue, desidratando as células e provocando aumento do volume do sangue. O organismo então procura eliminar o excesso de água pelos rins e com isso aumenta a quantidade de urina. A eliminação do excesso de água provoca a perda de substâncias

como sódio, potássio, cloro e fósforo, importantes para o equilíbrio hídrico do organismo. Ademais, ocorre perda de calorias pela glicose não aproveitada. Sem poder dispor de glicose, já que essa não chega em decorrência da falta ou insuficiência da insulina, as células têm uma série de reações prejudicadas pela falta dessa importante fonte energética. Reações como a síntese protéica e a síntese de lipídios só se processam adequadamente quando há energia liberada pela queima da glicose. Não apenas as respectivas sínteses são prejudicadas; as gorduras e as proteínas passam a ser desintegradas para fornecer energia, já que há insuficiência de energia decorrente da utilização da glicose. Sendo assim, a massa corporal sofre redução e a gordura do tecido adiposo é mobilizada, o que provoca acentuada perda de peso, agravada pela desidratação (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Se a deficiência de insulina se acentua, a queima de gorduras depositada no tecido adiposo também aumenta, o que gera produtos ácidos (corpos cetônicos) que intoxicam o organismo. Se esse processo não for interrompido pela administração da insulina, o paciente entra em acidose (coma) e pode sucumbir.

É esse exatamente o quadro do diabetes, onde a falta de insulina provoca distúrbios inicialmente do metabolismo dos carboidratos, mas secundariamente também do metabolismo das gorduras, proteínas, sais minerais e água” (ARDUÍNO et al. 2003, p. 44).

Segundo especialistas, nos adultos, esses eventos ocorrem de forma mais lenta e gradual porque a deficiência de insulina também se agrava lentamente. É por essa razão que a doença é diagnosticada depois de meses e até anos depois de iniciada. Em crianças e jovens, no entanto, esses eventos ocorrem com mais rapidez e gravidade, já que a ação insulínica é mais acelerada.

7.1.3 Complicações do diabetes

As complicações dessa síndrome ocorrem em apreciável número de pacientes, porém de forma muito variada. Oppenheim et al. (2003, p. 93) considera que: *“Complicações de uma doença são alterações no organismo que não fazem parte integrante do quadro clínico dessa doença, mas em alguns casos podem ocorrer no seu decurso”*. É

interessante notar que as complicações ou problemas de saúde do diabético estão relacionados ao nível socioeconômico e cultural do paciente.

Nessa perspectiva, existem diferenças entre a realidade do paciente diabético tratado no sistema de saúde pública e o paciente tratado em consultório particular ou em um bom convênio. O tratamento bem sucedido é o que leva em consideração a atenção e o tempo dedicado pelo médico à orientação do diabético. Quanto mais o paciente for esclarecido sobre o seu problema, maiores serão as possibilidades de um tratamento bem sucedido e menores os erros que cometerá nas inúmeras decisões do dia-a-dia. O nível cultural também é importante, pela maior capacidade de o paciente compreender as orientações médicas. O poder aquisitivo favorece a obtenção regular dos medicamentos receitados, assim como o seguimento correto da dieta, independentemente do custo. Convém ressaltar que grande parte dos pacientes diabéticos, não dispõem de condições econômicas favoráveis ao seu tratamento.

As complicações causadas pelo diabetes podem ser classificadas em dois grupos principais: agudas e crônicas. De acordo com Oppenheim et al. (2003, p. 95), “*As complicações agudas ocorrem de forma súbita, independentemente do tempo de duração da doença*”. Ainda segundo Oppenheim et al. (ibidem), as principais complicações agudas do DM são a descompensação diabética e o coma diabético (ou acidose diabética).

A **descompensação diabética** atinge não somente os pacientes que já se encontram em tratamento, mas também as pessoas que nem sabiam que eram diabéticas. Caracteriza-se pela sede intensa em decorrência da elevação da glicemia. A pessoa urina muito e em grande quantidade. Nota-se o hábito de levantar várias vezes à noite para urinar e evidencia-se perda de peso rapidamente. A boca seca, após as refeições é outro fator que chama bastante atenção para o quadro. Nessa situação, a glicemia em geral está acima de 300mg%, embora os sintomas comecem a se manifestar já com níveis glicêmicos ao redor de 200mg%, porém de forma bastante leve (OPPENHEIM et al, 2003).

Esse quadro é relativamente freqüente em diabetes do tipo I, pois esse grupo tem como característica da doença uma grande instabilidade dos níveis de glicemia, mesmo naquelas pessoas que tomam a medicação com regularidade e não cometem abusos alimentares. É mais rara no diabetes tipo II, pois nesse grupo de pessoa as alterações da glicemia são menos freqüentes e bem menos violentas que no tipo I.

Segundo os especialistas, nos diabéticos que não tinham conhecimento da doença, os sintomas surgem sem aviso prévio e se intensificam depressa. Em diabéticos já diagnosticados, as causas mais comuns para a descompensação, de acordo com Oppenheim et al. (ibidem 2003, p. 99,100) são:

- Estresse intenso;
- Infecções, mesmo simples;
- Abusos alimentares;
- Medicação insuficiente ou ausente;
- Uso de qualquer tipo de medicamento sem orientação médica.

Caso a descompensação não seja diagnosticada logo no início dos sintomas e o tratamento demore a ser administrado, o quadro clínico pode evoluir para o coma diabético.

O **coma diabético ou acidose diabética** caracteriza-se pelo agravamento rápido dos sintomas da descompensação. Segundo Oliveira e Milech (2004) é muito comum em pacientes jovens e representa cerca de 1% das internações hospitalares. A quantidade de glicose no sangue em geral está acima de 400mg%, embora seja relativamente comum diagnosticar diabéticos com esse nível de glicemia levando uma vida quase normal.

De acordo com Oliveira e Milech (ibidem), desde a descrição da cetoacidose em 1886 e até a descoberta da insulina em 1922, a mortalidade dessa complicação era de aproximadamente 100%. Com o avanço das tecnologias, a melhor compreensão fisiológica dessa patologia e a maior disponibilidade para o tratamento dos fatores

precipitantes, a sua mortalidade, por volta de 1883, já havia caído para cerca de 10% e hoje é inferior a 5%.

Considerando ainda Oppenheim et al. (2003), o que realmente caracteriza essa complicação não é o nível glicêmico, mas sim o estado geral do paciente. Um dos fatores que determinam a diferença entre o estado geral de dois diabéticos com glicemias muito elevadas é a presença de corpos cetônicos. Trata-se de substâncias produzidas pelo organismo em uma série de situações, entre as quais o jejum prolongado, dietas muito pobres em carboidratos e a descompensação diabética.

Praticamente o único combustível que o nosso organismo utiliza como fonte de energia é a glicose. No jejum prolongado, assim como em dietas que restringem o consumo de carboidratos, ocorre um esgotamento das nossas reservas de glicose. O nosso metabolismo procura, então, outras fontes de glicose, que são as gorduras e as proteínas. Essas substâncias não podem ser utilizadas como fonte de energia na forma em que estão armazenadas no nosso corpo devendo ser transformadas em glicose. Esse processo químico produz como resíduo os corpos cetônicos (OPPENHEIM, *ibidem*).

Nos diabéticos descompensados, apesar de a glicemia estar elevadíssima, as células não conseguem captar essa enorme oferta de glicose, de modo que ocorre uma situação paradoxal: o organismo “pensa” não haver glicose disponível como fonte de energia e dessa forma lança mão das outras fontes para sintetizar glicose (gorduras e proteínas). Ocorre, a produção cada vez maior de corpos cetônicos. O seu acúmulo no sangue provoca uma gradual diminuição do nível de consciência, podendo levar ao coma (OPPENHEIM, *ibidem*).

Alguns diabéticos desenvolvem cetonúria antes que outros, mesmo com o mesmo nível de glicemia. Isso explica por que alguns estão bem com glicemias ao redor de 400mg%, enquanto outros evoluem para o coma diabético (OLIVEIRA e MIILECH, 2004).

Além das complicações descritas, surgem sintomas de desidratação, que ocorre como consequência dos altos níveis de glicemia, já que a glicose, ao ser eliminada pela urina,

“carrega” consigo uma grande quantidade de água. Como a presença dos corpos cetônicos, diminuindo o nível de consciência, diminui a sensação de sede, bem como a capacidade de ingerir água e surge a desidratação.

Completa-se, assim, o quadro do coma diabético: glicemia elevada, glicosúria elevada (glicose na urina), cetonúria (corpos cetônicos na urina), desidratação, diminuição do nível de consciência e hálito lembrando cheiro de maçãs muito maduras, o que é devido à eliminação dos corpos cetônicos pelos pulmões (OPPENHEIM et al. 2003).

Segundo especialistas, o coma diabético, normalmente, é a primeira manifestação do DM, sobretudo em crianças pequenas, quando o diagnóstico demora a ser estabelecido. Pode, entretanto, ocorrer em qualquer fase da doença, tanto em adultos como em jovens. É mais freqüente em diabéticos do tipo I do que nos tipo II, assim como naqueles de baixo peso. A presença de infecções aumenta muito, a sua ocorrência. É uma ocorrência grave e tem um índice de mortalidade relativamente elevado, mesmo quando o paciente dispõe de centros médicos bem aparelhados em termos técnicos e profissionais. Entre os primeiros sinais de descompensação e a ocorrência do coma transcorrem em geral vários dias.

Os especialistas recomendam ao diabético e a seus familiares que ao observarem a ocorrência de qualquer desses sintomas, devem procurar ajuda do seu médico. Tratados de modo adequado, a maioria absoluta dos quadros de descompensação jamais evoluirá para o coma.

Segundo especialistas, a **hipoglicemia** é causada pela baixa dos níveis de glicose no sangue. Os sintomas costumam surgir quando os níveis estão abaixo de 70mg%. Ocorre raramente em diabéticos que fazem uso de comprimidos hipoglicemiantes, sendo tanto mais freqüente em insulino-dependentes, quanto mais rigoroso e preciso for o controle da glicemia.

Segundo Oliveira e Milech (ibidem 2004, p. 108), “É a complicação aguda mais comum do DM”. Consideram ainda que, apesar disso, é uma emergência médica de fácil controle por qualquer pessoa, não havendo nem sentido nem tempo de se entrar em

contato com o seu médico endocrinologista. Os sintomas variam de pessoa para pessoa. Em crianças pequenas, os sintomas que mais devem chamar a atenção são: palidez intensa; suor frio; a criança fica com as roupas molhadas e com a pele gelada; apatia súbita; a a criança perde o interesse por aquilo que esta fazendo; em casos mais intensos, chega a perder a consciência. As crianças maiores, que já conseguem se comunicar, geralmente se queixam de fraqueza e tonturas.

Os adultos apresentam sintomas iniciais variados. Segundo Oppenheim et al. (2003), os pacientes queixam-se de fraqueza extrema, suor frio, dor de cabeça, tonturas e perda da capacidade de concentração. Se a hipoglicemia não for tratada a tempo, ocorrem alterações do comportamento como apatia ou agressividade, perda de coordenação motora, ou seja, comportamento semelhante ao de um embriagado e inconsciência. Casos muito intensos podem levar à morte em tempo relativamente curto. Do início dos sintomas até a perda da consciência transcorrem poucos minutos. Alguns casos mais leves de hipoglicemia resolvem-se espontaneamente, porém não se deve esperar a solução espontânea em face da gravidade do problema.

A solução para o problema é a ingestão imediata de um alimento que contenha carboidratos. Os médicos recomendam a ingestão de mel de abelhas, que é absorvido de maneira quase instantânea pelo organismo. Na falta deste, qualquer alimento doce, como refrigerantes, chocolate, bolachas doces ou água com açúcar, resolve. A melhora dos sintomas costuma ser rápido, geralmente em cinco a dez minutos.

Em relação à quantidade de alimentos que deve ser oferecido ao paciente, recomenda-se em média uma colher de sobremesa de mel, ou dois copos de refrigerante (não-dietético) ou seis unidades de bolachas doces. É interessante notar que a quantidade do alimento dependerá da intensidade da hipoglicemia, da idade e do peso do diabético, porém em caso de dúvida é preferível pecar por excesso do que por falta. Oppenheim et al. (2003) argumenta que o exagero no tratamento da hipoglicemia elevará a glicemia do diabético, mas em curto prazo e não haverá prejuízo para a sua saúde. No entanto, se não houver melhora dos sintomas em dez minutos, deverá ser repetida a dose do alimento. Caso ainda não se obtenha melhora nesse prazo, o

paciente deverá ser encaminhado aos cuidados médicos. As conseqüências de uma hipoglicemia prolongada podem ser fatais.

As hipoglicemias podem ser classificadas em leves, moderadas ou severas. Na hipoglicemia leve, os sintomas apresentados pelo paciente não são suficientes para prejudicar suas atividades normais; a moderada é aquela em que o paciente apresenta prejuízo da coordenação motora, confusão, comportamento inapropriado, mas consegue apesar disso pedir auxílio; na hipoglicemia severa, o quadro é de convulsão, coma ou déficit neurológico o que impede o paciente de pedir ajuda (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

De acordo com Oppenheim et al. (2003), muitos diabéticos têm medo de apresentar uma hipoglicemia severa durante o sono e nunca mais acordar. Teoricamente, esse fato pode até ocorrer, porém, a absoluta maioria dos diabéticos acorda quando tem uma hipoglicemia, seja por causa do intenso mal-estar que o acontecimento acarreta, seja em razão de grande desconforto causado pelo abundante suor gelado. O risco é maior em pessoas que fazem uso de remédios para dormir em grande quantidade. Mesmo nesses casos, se considerarmos que a maioria dos remédios ou hipnóticos modernos é indutor do sono, e não mantenedor do sono, o risco da ocorrência desse tipo de acidente é desprezível.

Apesar de todas as complicações relativas ao quadro hipoglicemiante, Oppenheim (ibidem) argumenta que não se deve concluir que toda hipoglicemia, se não tratada, leva a um grave quadro de coma. O que ocorre realmente é que o organismo nessa situação lança mão de uma série de mecanismos a fim de fazer a glicemia voltar a seus níveis normais. Os sintomas da hipoglicemia são provocados por esse mecanismo de defesa.

Um fenômeno relativamente freqüente em diabéticos que apresentam hipoglicemia é o Efeito Somogy, que ocorre quando o metabolismo reage em excesso, na intenção de normalizar a hipoglicemia, fazendo com que a glicemia suba muito acima dos níveis da normalidade. Isso explica o fato de, em alguns diabéticos que apresentaram uma hipoglicemia durante a noite, a glicemia na manhã seguinte estar elevadíssima, mesmo

que o combate ao incidente noturno tenha sido bastante sutil (OPPENHEIM et al. ibidem).

As **complicações crônicas** estão relacionadas diretamente ao controle e ao tempo de duração da doença. Geralmente, muitos diabéticos apresentam essas complicações quando transcorrido um longo período após o diagnóstico. Só um controle rigoroso da glicemia poderá evitar a manifestação dessas complicações ou então retardar seu aparecimento.

Entre as complicações crônicas, talvez a que mais preocupe o diabético é a possibilidade de perder a visão. E não é sem razão, visto que as **complicações oftamológicas** são as primeiras a se manifestar. É interessante notar que quase todas as complicações crônicas são decorrentes de problemas nos vasos e ocorrem em todo o organismo ao mesmo tempo.

O exame do fundo do olho, no caso do paciente diabético, permite ao especialista a observação de dois tipos principais de lesões: as lesões exudativas e as proliferativas. A identificação de uma ou de ambas determinará o tratamento mais apropriado para cada caso (OPPENHEIM et al. 2003).

Embora o paciente possa apresentar alterações da visão como embaçamento gradual, os sintomas da **retinopatia diabética** costumam aparecer quando o problema já está bastante avançado. Sendo assim, o paciente deve estar atento e fazer exames periódicos. Isso não significa que a retinopatia será impedida de manifestar-se, mas poderá possibilitar ao especialista a escolha de tratamentos que poderão evitar complicações mais graves. Em muitos casos, o simples controle da glicemia é suficiente para impedir a progressão das alterações oftamológicas. Não se pode desconsiderar que a atitude positiva do paciente pode vir a ajudar no tratamento. Oppenheim et al. (ibidem, p.105) adverte: *“Disciplina, dieta, rigor na tomada da medicação antidiabética são fundamentais”*.

Segundo Dantas (apud, OLIVEIRA e MILECH, 2004), os pacientes diabéticos têm a capacidade de combinar e apresentar na retinopatia, todas estas alterações:

microaneurismas, dilatação venosa, oclusão capilar, alteração da permeabilidade capilar, edema de retina, hemorragias superficiais e profundas.

Segundo Oppenheim et al. (2003), para os diabéticos os problemas com a visão, decorrentes de seu quadro patológico, são os mais temidos. Para os médicos, no entanto, são complicações renais as que adquirem maior dramaticidade, pois quando ocorrem podem trazer severas complicações para a saúde do paciente. As infecções renais são muito frequentes em diabéticos e têm como agravante o fato de serem muitas vezes assintomáticas. Surgem em decorrência da elevada concentração de glicose na urina, o que favorece o surgimento de bactérias. São diagnosticadas em exames de rotina. Além desse fato, as alterações nos vasos determinam uma relativa falta de oxigenação dos tecidos.

O tratamento adotado é o mesmo indicado para as infecções em pacientes normais. No entanto, costuma-se manter o uso dos antibióticos por mais tempo do que o usual. Um outro quadro bem mais grave é a **nefropatia diabética** que surge em alguns diabéticos com mais de dez anos de doença e que não tiveram uma real preocupação em manter em níveis normais sua glicemia. Segundo Gouvêa (apud OLIVEIRA e MILECH, 2004), a nefropatia diabética é uma síndrome clínica que acomete pacientes com DM tipo I e II e que têm a capacidade de evoluir ao longo do tempo. Caracteriza-se por lesões dos pequenos vasos dos rins, o que acaba provocando a perda de proteínas na urina e a elevação da pressão arterial.

Não há como reverter às complicações renais no caso da nefropatia, mas pode-se controlar os fatores que a provocaram e estabilizar o quadro. Caso não seja controlada, a nefropatia pode evoluir para um quadro de insuficiência renal crônica, que é bastante grave. Segundo Oppenheim et al (2003), os medicamentos utilizados como tratamento para a hipertensão arterial são capazes de deter o avanço do problema, como também de reduzir a sua severidade.

Convém ressaltar que os diabéticos podem desenvolver lesões nos grandes e pequenos vasos, a longo ou a curto prazo. As alterações em ambos os casos são as mesmas. Ocorre obstrução gradual que provoca uma diminuição do volume de sangue

que passa por esses vasos. Segundo a opinião de especialistas, as lesões nos pequenos vasos, são mais freqüentes e por essa razão respondem pela maioria das complicações crônicas do diabetes, como nos rins, olhos, nervos e na pele. Alguns ainda argumentam que as lesões nos grandes vasos são conseqüências das alterações dos pequenos vasos. Com relação ao tratamento dessas complicações, convém lembrar que o controle da glicemia, exercícios físicos e uma dieta pobre em gorduras pode pelo menos adiar o surgimento dessas complicações. Há ainda a possibilidade de uma cirurgia vascular em casos de risco de vida ou grande incapacidade funcional (OPPENHEIM et al. *ibidem*).

Não existem **complicações cardiológicas** específicas de diabéticos. No entanto, as doenças cardíacas do diabético são as mesmas da população em geral só que de forma mais precoce. Segundo especialistas, a **hipertensão arterial**, por exemplo, é mais freqüente em diabéticos do que no resto da população. Isso decorre das complicações renais. O tratamento não difere do convencional aplicado as pessoas não-diabéticas.

O principal sintoma de que o coração não está bem é a angina. Essa se caracteriza por uma dor intensa no peito, que persiste como se houvesse um grande peso sobre o tórax, piorando com a atividade física e tensão emocional. Trata-se da obstrução das coronárias, vasos do coração e pode evoluir, se não tratada para um infarto do miocárdio. No diabético, devido a diminuição da sensibilidade a dor, causada pelas complicações que atingem os nervos é comum depois de um eletrocardiograma, o médico perceber que o paciente já teve um pequeno infarto. Esse tipo de infarto caracteriza-se por não apresentar sintomas evidentes (ROSS et al. 2003).

A qualidade de vida dos diabéticos também é prejudicada pelas conhecidas dores nas pernas que refletem lesões nos nervos. Essas dores não se manifestam durante o exercício, mas no período de repouso. É a **neurite diabética ou neuropatia diabética**. São mais freqüentes a noite, e dificultam o sono do paciente. A lesão nervosa que determina uma diminuição da sensibilidade da pele, em geral dos pés, é motivo de maior preocupação. É como se o membro estivesse anestesiado. Essas duas

alterações costumam coexistir e como todas as complicações crônicas do DM, são de difícil tratamento (OPPENHEIM et al. 2003).

Com relação às infecções, o diabético está sujeito a infecções de qualquer natureza. Seja pele, dentes, sinusite e processos pulmonares e renais. É interessante notar que tudo acha-se relacionado ao controle da glicemia. As infecções de pele, entretanto, provocam maiores complicações e podem ser de difícil tratamento. É comum os diabéticos pensarem que pelo fato de estarem com bom controle da glicemia, caso ocorra um corte, esse poderá cicatrizar de forma muito mais rápida. Segundo Oppenheim et al. (2003, p. 109), *“Os diabéticos não apresentam dificuldade em cicatrizar nenhum tipo de ferimento. O que pode acontecer é o corte infeccionar e a cicatrização ser mais lenta”*.

Convém ressaltar que no diabético, as defesas naturais estão diminuídas. E em decorrência disso, as infecções são mais freqüentes. A higiene com a pele é, portanto, fundamental. Os cuidados vão desde hábitos simples como lavar as mãos até desinfetar imediatamente uma lesão com solução anti-séptica ou com água e sabão. Um cuidado especial deve ser tomado com as unhas e cutículas, evitando sempre que possível cortes, que possam vir a infeccionar. Os cuidados se estendem também aos pés, dentes e gengivas.

Um último ponto a ser considerado, mais não de menor importância é a questão da **impotência sexual**. É claro que o mau controle da glicemia contribui para o surgimento dessa complicação. Segundo Oppenheim et al. (2003), é mais freqüente em diabéticos idosos ou com longa duração e decorre da obstrução dos vasos sanguíneos que levam sangue aos genitais e que são responsáveis pela ereção. Em diabéticos mais jovens, com a glicemia mal controlada, a causa está associada à neuropatia, que diminui a sensibilidade dos genitais, além de alterar a passagem do sangue na região.

Considerando ainda Oppenheim (ibidem), o tratamento é difícil, principalmente quando o problema decorre da neuropatia. Se estiver associada a lesões nos vasos, a microcirurgia vascular pode ser uma alternativa viável e eficaz. É importante frisar que nesse caso as lesões devem estar restritas a região genital. Convém ressaltar antes de

tudo, que mesmo diante das possibilidades de tratamento para as várias complicações do diabetes, a prevenção é sem dúvida o melhor tratamento.

7.1.4 Tratamento

Apesar das severas complicações e de todos os cuidados que o diabético deve ter diariamente, dois aspectos são fundamentais: tratamento médico adequado e controle da glicemia. Segundo os especialistas, em qualquer idade é possível ter uma vida normal. De acordo com Valle et al. (2003), o tratamento básico do diabético resume-se em cinco pontos principais: dieta, insulina ou drogas orais, exercícios, instrução e higiene.

Mesmo quando o paciente faz uso de medicamentos, a dieta é imprescindível. Para alguns será mais rigorosa e para outros, mais flexível, mas em ambos os casos a dieta não deverá ser abandonada. A insulina é para muitos diabéticos, sinônimo de vida. Pode trazer desconforto diário ao paciente, mas é graças a esse hormônio que muitos diabéticos conseguem sobreviver. As drogas orais permitem que muitos diabéticos consigam controlar a doença sem o uso de insulina. A instrução, talvez seja o principal ponto, uma vez que graças a ela muitos pacientes adquirem ensinamentos preciosos e indispensáveis para quem carrega consigo uma doença crônica. Os exercícios e a vida ativa ajudam no controle da glicemia. E finalmente a higiene que é importante para todos.

O objetivo do tratamento do diabético é fundamentalmente conceber a esse, melhores condições de convívio com a doença e assim leva-lo a uma sensação de saúde e bem-estar. São considerados ainda como objetivos: Manter a concentração de glicose no sangue em níveis normais, mesmo em jejum e manter a urina livre de glicose; ajudar o paciente a atingir o peso ideal; impedir o aparecimento das complicações da doença (VALLE et al. *ibidem*).

No que se refere à dieta do diabético, essa consta de uma alimentação normal, com certas restrições dos carboidratos e das gorduras. De acordo com Chalmers e Peterson (2003), atualmente a dieta do diabético é flexível, oferecendo uma grande variedade de escolha. No entanto, é preciso um planejamento como guia para uma alimentação saudável, com um equilíbrio de nutrientes projetados para o paladar, estilo de vida, riscos de saúde e medicamentos. Dentre os carboidratos que devem ser restritos citam-se: o açúcar de mesa, o mel, doces, os grãos (arroz, cevada, centeio, aveia, milho, feijão, lentilhas); as farinhas e seus produtos (pão, bolos, massas, etc).

A alimentação ideal deve conter os nutrientes necessários, ou seja, proteínas, carboidratos, gordura, vitaminas e sais minerais. Esses nutrientes devem ser distribuídos de forma harmoniosa. Entre as necessidades alimentares existem aquelas absolutamente imprescindíveis, como a de ingerir proteínas, que são os componentes básicos da carne, do peixe, do leite, do queijo e do ovo. Os vegetais são excelentes fontes de vitaminas e sais minerais, além de fornecerem fibras essenciais para o funcionamento harmônico do tubo digestório. Os carboidratos e as gorduras constituem-se basicamente fontes de energia (ZAGURY et al. 2003).

Uma dieta equilibrada deverá conter todos esses elementos, apenas em proporções diferentes. No caso do diabético, a proporção recomendada tem sido, aproximadamente: 12 a 20% de proteínas; 50 a 60% de carboidratos e 20 a 30% de gorduras (ZAGURY et al. ibidem).

É importante ressaltar que o tratamento não atingirá seu objetivo, considerando-se apenas os pontos básicos como: dieta, medicamentos e exercícios. É preciso um comprometimento do paciente diabético com o seu médico, no que concerne a globalidade do tratamento. Nesse aspecto, “ *o papel do médico passa a ser então o de professor: sua tarefa básica é incentivar uma autonomia essencial ao diabético*” (TAMBASCIA et al. 2003, p. 115). A participação da família é fundamental e consiste em conhecer os aspectos da doença, bem como seus diversos tipos. Ainda ter conhecimento básico sobre a dieta do diabético, o uso de insulina e hipoglicemiantes

orais e a importância da atividade física. Como manter a doença sob controle e saber agir ante as complicações agudas é tarefa inerente à família do paciente.

Com relação à atividade física, o Ministério da Saúde segundo Mercatelli e Achôa (2006), recomenda que o paciente deve ser incentivado à prática regular de exercícios. Estes podem limitar-se a uma caminhada de 30 a 40 minutos. No entanto, é preciso uma avaliação médica para identificar possíveis neuropatias ou alterações cardiovasculares que possam provocar riscos adicionais ao paciente. Alguns benefícios são observados quando o diabético adiciona à sua rotina diária algumas atividades físicas. Por exemplo, o consumo energético durante os exercícios diminui os níveis de glicemia e melhora a eficiência da insulina. Alguns cuidados, no entanto, são fundamentais e devem ser observados com seriedade: os exercícios não devem ser praticados em excesso; o diabético não deve praticar esportes em jejum ou mal alimentado, pois isso provoca uma queda brusca nos níveis de glicose; não se deve praticar exercícios antes de dormir, pois isto pode provocar uma queda da glicemia no sono; o diabético deve medir a glicemia antes, durante e após o exercício e deve evitar os exercícios quando a glicemia estiver acima de 240mg/dl ou abaixo de 100mg/dl.

7.1.5 Tratamentos alternativos

É certo que o tratamento é um dos pontos principais para o controle do diabetes. Nesse aspecto, outros profissionais, além do endocrinologista têm suas próprias sugestões que podem contribuir ou não para que o diabético tenha uma melhor qualidade de vida.

De acordo com Ywata et al. (1997), alguns terapeutas sugerem que uma dieta rica em fibras reduz a necessidade de insulina. Também acreditam que o nível de gordura no sangue pode ser reduzido e com isso diminui os riscos de complicações cardíacas. Outros recomendam uma dieta rica em sais minerais e vitaminas.

Ainda segundo Ywata (ibidem), além de uma dieta rica em fibras recomendam que se coma alho cru. O alho estaria associado a diminuição de açúcar no sangue. Recomendam também o uso de plantas medicinais como: bardana (para ajudar no

funcionamento dos rins), carqueja (para estimular o trabalho do pâncreas) e arruda (para reduzir a concentração de glicemia).

Outros tratamentos incluem a aromaterapia, no qual recomenda-se o uso de óleo para o corpo e para o banho. Trata-se de uma mistura de várias plantas como: canforeira, eucalipto, gerânio, zimbro, limão e alecrim, que têm por objetivo ajudar a equilibrar as secreções do pâncreas. A massagem nas costas do paciente, incluindo uma colher de chá de óleo neutro e 4 gotas dessa mistura de ervas é considerada benéfica para algumas pessoas (YWATA et al. 1997).

A ioga aparece também como sugestão. Considerando ainda as informações de Ywata et al. (ibidem), os exercícios de *hatha yoga* são capazes de equilibrar os processos naturais do corpo, aliviando o diabetes. Ainda segundo a revista, a homeopatia é outra alternativa de tratamento. Os remédios são escolhidos de acordo com os sintomas individuais. Como exemplo cita-se: *Phosphori acidum*, quando a exaustão os faz piorar; *Silicea*, quando os pés estão frios e transpirando; *Uranium nit*, quando há problemas digestivos e fraqueza, e *Argentum nitricum*, quando o doente sente-se deprimido.

O que há de mais novo em relação ao tratamento do DM, encontra-se em vias de pesquisa e o objetivo sem dúvida é a melhoria da qualidade de vida do paciente. Pesquisadores em todo o mundo têm se dedicado a estudar novas técnicas que visem atuar na origem do mal. Segundo Mercatelli e Achôa (2006), atualmente existem cinco linhas de pesquisa que procuram chegar à cura do DM e não apenas compensar a insulina perdida. São elas: transplante pancreático; transplantes de ilhotas; engenharia genética; pâncreas virtual e neogênese de ilhotas. Aprile (2004), descreve alguns medicamentos em vias de pesquisa, tais como a insulina inalada, bomba de infusão de insulina e algumas drogas orais e injetáveis.

Estado pré-diabético

Apesar do avanço nas pesquisas por novos medicamentos, dos tratamentos alternativos que visam melhorar a qualidade de vida das pessoas diabéticas, o que realmente é motivo de preocupação para a classe médica é o estado pré-diabético, no

qual o paciente pode ficar por vários anos e que se não mudar seus hábitos ficará sem dúvida doente.

A Organização Mundial de Saúde alerta que as pessoas com mais de 45 anos, com episódios do problema na família e que estão acima do peso precisam realmente se cuidar, principalmente se já tiverem desenvolvido o que hoje se chama de pré-diabete. Trata-se de uma condição em que o paciente está prestes a se tornar diabético tipo II. Segundo Chacra (apud FERNANDES, LYRA e ARRAIS, 2005, p. 35), “*O pré-diabete é um estado sério, que pode levar a um infarto ou a outras complicações graves*”. No entanto, não se trata de um quadro irreversível. Para evitar esse quadro é preciso optar por uma vida saudável, o que significa comer direito e priorizar as atividades físicas.

É interessante notar que, assim como o diabetes pode não manifestar sintomas claros, muito menos o pré-diabete. É preciso levar em conta os chamados fatores de risco. Segundo Fernandes, Lyra e Arrais (2005), um único desses fatores já é suficiente para alertar sobre o perigo: Estar muito acima do peso, ser sedentário, ter mais de 45 anos, colesterol alto, hipertensão, ovário policístico ou diabetes gestacional. A confirmação pode ser feita através de dois exames feitos através de uma amostra de sangue: o primeiro é a dosagem da taxa de glicose em jejum e o segundo é a tolerância ao açúcar. É importante notar que, a quantidade de glicose no sangue do pré-diabético costuma ficar acima do normal em jejum e nas duas primeiras horas depois das refeições. Segundo o médico Daniel Giannella (Apud, FERNANDES, LYRA e ARRAIS, 2005), se a taxa de glicose estiver entre 100 e 126mg/dl, uma faixa entre o saudável e o diabete, o paciente deve ser submetido a um segundo exame. Nesse caso, procura-se analisar o comportamento do organismo nas duas primeiras horas depois de ter ingerido um alimento com muito carboidrato. Segundo Fernandes, Lyra e Arrais (ibidem), se após esse período a glicose sangüínea insistir em ficar entre 140 e 200 miligramas por decilitro, o indivíduo é considerado pré-diabético. De forma mais simples entende-se que a insulina produzida pelo pâncreas não está dando conta de mandar o açúcar para dentro das células, assim como deveria.

De acordo com Giannella (apud FERNANDES, LYRA e ARRAIS, 2005), é importante enfatizar que o pré-diabete não é uma doença, mas sim um estado de alerta. Sendo assim, a busca pelo equilíbrio envolve traçar um plano alimentar sem grandes restrições e ter uma rotina de atividades físicas. Torna-se então simples prevenir um mal maior.

O DM pode ser diagnosticado por exames de laboratório, muito antes da presença dos sinais clínicos. Daí, a importância de realizá-los com certa frequência. Entre os exames citam-se: glicemia em jejum; teste de tolerância à glicose ou curva glicêmica; teste oral para gestantes; hemoglobina glicada e medida da pressão arterial.

Apesar de todos os exames preventivos e tratamentos disponíveis e em vias de pesquisa, o surgimento de uma nova modalidade de diabetes preocupa os endocrinologistas. Trata-se do diabetes tipo III que ataca pessoas gordas. Conhecida pela associação dos sintomas dos tipos I e II, o diabetes tipo III têm seu controle bastante difícil. Como no diabetes tipo I, o sistema imunológico de suas vítimas ataca e destrói as células pancreáticas produtoras de insulina. Sem as injeções de hormônio artificial, esses pacientes não sobrevivem. Ao mesmo tempo, por causa de gordura, o organismo torna-se resistente à ação da insulina, um quadro típico do tipo II.

Dessa combinação, nasceu a nova modalidade da doença. Um dado inquietante é que há registros abundantes de diabetes tipo III na população infantil, que também passou a sofrer de obesidade nos últimos anos.

Segundo a associação européia do diabetes, revelou-se que nos centros de saúde americanos, de cada três crianças com diabetes tipo I, pelo menos uma já desenvolveu os sintomas do tipo III.

Entre as pessoas que também estão incluídas no grupo de risco, estão as que têm diabetes tipo I e que são obesas e sedentárias. É cada vez mais comum a doença em crianças com essas características.

O indício mais marcante da doença é quando o diabético tipo I necessita de doses cada vez maiores de insulina, similares às exigidas pelo diabético tipo II.

Diante de tantas evidências de que a prevenção é fundamental, percebemos que o paciente precisa fazer sua parte. Segundo os especialistas, trata-se de uma doença que exige o engajamento do paciente com o médico, também do apoio da família, da conscientização do estado de saúde e da confiança no tratamento a ser seguido. Sendo assim é possível encarar a doença como uma aliada na busca por uma vida mais saudável. Aos diabéticos também é importante lembrar que é preciso mudar sobretudo o estilo de vida.

8. METODOLOGIA

8.1 Amostra

Esta pesquisa foi desenvolvida e vivenciada com a participação de um grupo de oito profissionais das áreas de Educação e Saúde da cidade de Petrolina. Desses profissionais três atuam na área de Saúde, sendo duas enfermeiras do SUS (Sistema Único de Saúde) de Petrolina que atuam em PSF (Posto de Saúde da Família) junto aos grupos de diabéticos em bairros periféricos da cidade e uma agente de saúde da 8ª GERES (Gerência Regional de Saúde) que atua em programas de saúde pública na cidade de Petrolina. Os outros cinco profissionais atuam na área de educação nas três áreas do conhecimento nos quais os PCN estão divididos (Linguagens, Códigos e suas tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias), sendo que dois ministram a disciplina de Língua Portuguesa, Arte e Língua Inglesa, um ministra a disciplina de Biologia, outro ministra a disciplina de Matemática e ainda outro a disciplina de Geografia. Um dos profissionais da saúde atua também na área de educação e ministra a disciplina de Biologia.

8.1.2 Procedimentos

A pesquisa foi organizada e dividida em duas etapas:

1ª Etapa

a) Escolha dos profissionais:

Os profissionais foram convidados a participarem desta pesquisa, através de uma conversa informal, na qual foram questionados acerca da disponibilidade para desenvolverem o projeto transdisciplinar sobre o Diabetes em sala de aula. Durante a conversa, também foi explicitado o objetivo da pesquisa.

b) Entrevista inicial

Foi realizada uma entrevista individual com cada um dos profissionais, contendo dez questões (Apêndice 1), com o objetivo de levantar um perfil prévio dos profissionais, bem como suas concepções com relação ao modelo de ensino adotado nas escolas atualmente, suas idéias prévias sobre o trabalho com projetos, PCN, os projetos de saúde, visão sistêmica, pensamento complexo e transdisciplinaridade.

c) Encontros para leitura e discussões

Foram planejados quatro encontros para leitura e discussão de textos. Os profissionais recebiam antecipadamente os textos para leitura e durante os encontros eram feitos questionamentos acerca das idéias contidas nos mesmos e sua aplicação nas áreas de educação ou da saúde.

Encontro I

O primeiro encontro aconteceu no dia 19 do mês de fevereiro de 2005, na 8ª GERES (Gerência Regional de Saúde). Compareceram ao encontro os profissionais B, D, E, F, G e H e o mesmo teve duração de 2 horas e 30 minutos. A discussão foi conduzida pela pesquisadora, que fez uma abordagem inicial e questionamentos sobre o pensamento linear e sistêmico com base nas questões do questionário 1 (Apêndice 2) e nos seguintes textos (Quadro 3):

Quadro 3 – Textos trabalhados no primeiro encontro.

TEXTO TRABALHADO	LIVROS	REFERÊNCIA
Das partes para o todo (cap 2)	Discurso do método	Descartes, René. Discurso do Método. São Paulo: Martins Fontes, 1996. (Clássicos).
Das partes para o todo (cap 2) Teorias sistêmicas (cap. 3)	A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.	Capra, Fritjof. A teia da vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1997.

De início os profissionais fizeram comentários sobre as partes do texto que mais lhes chamaram a atenção. Em seguida foram questionados e expuseram suas opiniões. Os pontos-chaves citados pelos participantes foram sendo anotados pela pesquisadora e depois reapresentados aos profissionais para novos questionamentos a fim de que estabelecessem paralelos entre os respectivos pensamentos e a sua influência na educação e na saúde. Os profissionais A e C justificaram sua ausência e posteriormente posicionaram-se a respeito da discussão e também puderam expor suas concepções acerca dos textos discutidos.

Encontro II

O segundo encontro aconteceu no dia 10 de março de 2005, também na 8ª GERES. Estiveram presentes os profissionais A, C, D, E, F e G e o encontro durou cerca de 2 horas.

A reunião foi conduzida pela pesquisadora e os profissionais expuseram suas concepções acerca do pensamento linear, sistêmico e complexo, conforme explicitado no questionário II (Apêndice 3). Também puderam fazer comparações entre os respectivos pensamentos e seus aspectos positivos e ou negativos aplicados à educação ou à saúde. Foi planejado de início, procurar obter dos profissionais suas concepções acerca dos conceitos de disciplinaridade, multidisciplinaridade,

interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Com base para discussão foram feitas leituras acerca dos seguintes textos (Quadro 4):

Quadro 4 – Textos trabalhados no segundo encontro

TEXTO TRABALHADO	LIVROS	REFERÊNCIA
A dança dos conceitos I e II	As paixões do ego: Complexidade e solidariedade	Mariotti, Humberto. As paixões do ego: Complexidade e solidariedade. São Paulo: Palas Athena, 2000.

Não foi possível os profissionais B e H comparecerem. Posteriormente foram feitos os mesmos questionamentos abordados durante o encontro a esses profissionais.

Surgiram muitas dúvidas com relação aos operadores cognitivos do pensamento sistêmico e sobre a transdisciplinaridade. Percebeu-se então que seria melhor aprofundar um pouco mais essa discussão, o que ficou planejado para o 3º encontro.

Encontro III

O terceiro encontro ocorreu no dia 21 de abril de 2005, na 8ª GERES. Compareceram os profissionais A, B, C, E e G. A reunião durou 2 horas e foi conduzida pela pesquisadora. Durante o encontro os profissionais puderam expor suas concepções acerca da disciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Para leitura e discussão foram usados os seguintes textos (Quadro 5):

Quadro 5 – Textos trabalhos no terceiro encontro

TEXTO TRABALHADO	LIVROS	REFERÊNCIA
Uma nova visão do mundo: a transdisciplinaridade.	O manifesto da transdisciplinaridade.	Nicolescu, Basarab. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 1999.
A transdisciplinaridade como marco para a organização de um currículo integrado (Cap II)	Transgressão e mudança na educação; os projetos de trabalho.	Hernández, Fernando. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre. ArtMed, 1998.

Foram feitos questionamentos acerca do currículo integrado, em substituição ao currículo atualmente vigente nas escolas, conforme explicitado no questionário II (Apêndice 4), permitindo que os profissionais expusessem suas concepções sobre esta possibilidade. Não puderam comparecer ao encontro os profissionais D, H e F, que posteriormente foram também questionados sobre a discussão.

Encontro IV

O quarto encontro ocorreu no dia 05 de maio, na 8ª GERES. Compareceram os profissionais B, D, E, F e G. Os profissionais A, C e H não puderam estar presentes e foram posteriormente questionados sobre os textos abordados durante o encontro. Esse foi conduzido pela pesquisadora, durou 2 horas e caracterizou-se pela discussão sobre a pedagogia de projetos. Também foram feitos questionamentos acerca da transversalidade. Foram abordados os seguintes textos (Quadro 6):

Quadro 6: Textos trabalhados no quarto encontro

TEXTO TRABALHADO	LIVROS /REVISTA	REFERÊNCIA
Os projetos de trabalho e a necessidade de mudança na educação e na função da escola. Ter saúde é viver de acordo com nós mesmos.	Transgressão e mudança na educação: Os projetos de trabalho.	Hernández, Fernando. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre. ArtMed, 1998.
Competências, conhecimentos e valores na concepção curricular do novo ensino médio.	Artigo – revista Ciência e Educação	Avelino Romero Simões Pereira.

2ª etapa

Foram planejados dois encontros para a implementação do projeto.

Encontro I

O 5º encontro foi realizado no dia 26 de maio na 8ª GERES e teve duração de 2 horas. Compareceram os profissionais A, B, C, D, E, F e G. O profissional H não pode comparecer e foi em outra ocasião questionado acerca dos pontos discutidos no encontro. Este foi conduzido pela pesquisadora e teve como objetivo principal a discussão sobre o tema diabetes. Para isso foi abordado o texto: Diabete, o novo mal do século (VOMERO, 2002), extraído da revista Super Interessante, edição 180, setembro de 2002. Foram discutidos pontos básicos como diagnóstico, tratamento, complicações e prevenção.

Encontro II

O 6º encontro foi realizado no dia 16 de junho, na 8ª GERES. Compareceram os profissionais C, D, E, G e H. Não puderam comparecer os profissionais A, B e F, que foram questionados posteriormente. Durante o encontro foram discutidos os pontos relevantes para a elaboração do projeto transdisciplinar. Os profissionais foram questionados acerca das estratégias a serem adotadas para a introdução do tema “O diabetes: o mal do século”. Também foram discutidos os passos a seguir para o desenvolvimento e conclusão do projeto, incluindo a participação dos profissionais de saúde.

8.1.3 Observação das aulas

Professor A:

Local: Centro de Ensino Supletivo João Barracão.

Não foi possível observar as aulas deste professor, uma vez que, por razões adversas (o mesmo assumiu outro cargo e se ausentou da sala), não desenvolveu o projeto.

Professor B:

Local: Escola Profª Osa Santana.

Data das observações:	Tempo:
1º - 31.11.05	1h/aula
2º - 04.11.05	2h/aula
3º - 25.11.05	2h/aula

Professor C:

Local: Escola Profª Osa Santana.

Data das observações: Tempo:

1º - 04.10.05 2h/aula

2º - 06.10.05 1h/aula

3º - 25.10.05 2h/aula

4º - 26.10.05 1h/aula

Professor D:

Local: escola Profº Humberto Soares.

Data das observações: Tempo:

1º - 19.09.05 2h/aula

2º - 26.09.05 2h/aula

3º - 10.10.05 2h/aula

4º - 16.11.05 2h/aula

Professor E:

Local: Escola Profº Humberto Soares.

Data das observações: Tempo:

1º - 14.09.05 2h/aula

2º - 28.09.05 2h/aula

3º - 05.10.05 1h/aula

4º - 25.10.05 2h/aula

Professor F:

Local: Escola Profº Simão Durando.

Não foi possível que o profissional desenvolvesse o projeto por ficar ausente de sala de aula.

Profissional G: Enfermeira.

O profissional participou do desenvolvimento do projeto dos professores D e F e ajudou a planejar os projetos dos profissionais B e D.

Profissional H: Enfermeira.

Iniciou o acompanhamento do projeto do profissional E, mas ausentou-se em vista de problemas de saúde.

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados qualitativamente, dividindo-se em cinco categorias: I) Perfil de cada profissional que participou da pesquisa; II) Conhecimentos prévios de cada profissional com relação à Pedagogia por Projetos, da Transdisciplinaridade e Projetos Transdisciplinares; III) Concepção sobre Transdisciplinaridade e projetos Transdisciplinares após a leitura e discussão dos textos; IV) Indicativos das competências dos profissionais em desenvolver Projetos Transdisciplinares; V) Concepção dos docentes acerca de Projetos Transdisciplinares após a execução dos mesmos em sala de aula.

9.1 Perfil dos profissionais

Nesta seção buscou-se delinear o perfil de cada um dos profissionais envolvidos na pesquisa, com o intuito de caracterizá-los. Os profissionais foram identificados por letras do alfabeto, com o objetivo de preservar suas identidades.

Os dados abaixo foram retirados da entrevista inicial feita com os profissionais antes de iniciar os encontros para leitura dos textos.

O modelo de ensino adotado nas escolas foi identificado como moderno ou tradicional, conforme as concepções dos profissionais. Por tradicional entende-se o modelo de “transmissão-recepção” do conhecimento e por moderno, a prática em que se utiliza o construtivismo, pedagogia por projetos e outras metodologias que permitam uma maior interação na prática em sala de aula.

Analisando-se o Quadro 7, percebe-se que as idades dos profissionais variam de 28 a 48 anos. O tempo de atuação profissional varia de 4 a 25 anos. Possuem formações acadêmicas diferentes, sendo dois da área de Linguagem, Códigos e suas tecnologias, três da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, um da área de Ciências Humanas e duas enfermeiras. Dos professores todos atuam no ensino fundamental e médio.

Quadro 7 - Perfil dos profissionais

Profissionais	Idade	Tempo que atua na profissão	Formação acadêmica	Grau de atuação	Modelo de ensino adotado nas escolas	Local de trabalho
A	44	16 anos	Licenciatura em Biologia	Fundamental e Médio	Moderno	CES. João Barracão
B	37	19 anos	Licenciatura em Matemática	Fundamental e Médio	Tradicional e moderno	Esc. Prof ^a Osa Santana de Carvalho
C	44	25 anos	Licenciatura em Letras	Fundamental e Médio	Tradicional e moderno	Esc. Prof ^a Osa Santana de carvalho
D	45	16 anos	Licenciatura em letras	Fundamental e Médio	Tradicional	Esc. Prof. Humberto soares
E	42	20 anos	Licenciatura em Geografia	Fundamental e Médio	Tradicional	Esc. Prof. Humberto Soares
F	48 anos	25 anos na saúde e 5 em educação.	Licenciatura em Biologia	Fundamental e Médio	Tradicional e moderno	Esc. Prof Simão Durando
G	38	13 anos	Enfermeira		Tradicional	PSF José e Maria
H	28	4 anos	Enfermeira		Tradicional	PSF H.leite

9.1.2 Conhecimentos prévios dos profissionais acerca dos PCN, transversalidade e como trabalhar o tema saúde.

Nesta seção procurou-se investigar as concepções de cada um dos profissionais sobre os PCN, sobre a transversalidade como prática na escola e como o tema saúde pode ser trabalhado na escola. Trata-se de uma síntese das respostas obtidas através das entrevistas, referentes aos seus conhecimentos prévios, como ilustrado no Quadro 8:

Ao analisar o Quadro 8, percebemos que apenas alguns dos profissionais afirmam conhecer os PCN e conseqüentemente souberam responder quando questionados acerca da transversalidade e sobre como trabalhar o tema saúde. É interessante notar que os profissionais A e B, souberam responder com relativa segurança por terem participado anteriormente de um trabalho similar a este. Os demais por não conhecerem os PCN, não responderam de forma coerente, quando questionados sobre transversalidade. As falas dos professores F: “Eu não sei. Eu me especializei na interdisciplinaridade” e do professor G: “É uma flexibilidade de uma proposta pedagógica” são exemplos da falta de conhecimento destes profissionais. Em um contexto geral percebemos que os professores desconhecem a proposta dos PCN e alegam que isto se dá por não participarem de capacitações. Já os profissionais da saúde embora afirmem não conhecer os PCN, souberam responder com relativa coerência. Percebemos também, que ao se expressarem sobre como trabalhar o tema transversal saúde, todos os profissionais deram respostas pessoais e não fundamentadas na proposta da transversalidade.

Quadro 8. Conhecimentos sobre PCN e transversalidade

Prof	Sobre os PCN	Sobre transversalidade	A prática na escola	O tema saúde
A	Sim	O conteúdo perpassa em todas as disciplinas.	Sim.	Ao trabalhar saúde, outros indicadores entram para você perceber que a doença não é uma informação isolada.
B	Razoavelmente	Não está inserida dentro de uma área específica.	Em parte.	Trabalhar saúde seria reunir-se com pessoas de diversas áreas e ver o que cada área tem para colaborar.
C	Sim	É você ultrapassar, não ficar limitado.	Sim.	A saúde poderia ser trabalhada, fazendo parte de uma nova disciplina na grade curricular.
D	Não.	É você trabalhar dentro de sua área, mas não somente o conteúdo da sua disciplina.	Não.	Poderia ser trabalhada, não só deixando a cargo de ciências, mais também das outras áreas.
E	Um pouco	Eu não sei.	Não.	A gente pode trabalhar passando conhecimento de saúde para o aluno.
F	Não.	É você alterar uma proposta, inovar com determinado assunto.	Sim.	Pode-se trabalhar, buscando diagnosticar a realidade da comunidade, da escola.
G	Não	É uma proposta que não vêm de cima, é construído.	Muitas escolas ainda são tradicionais	Tem que ser feito trabalhos ou oficinas com muitos profissionais das duas áreas.
H	Não	É trabalhada lateralmente com o currículo da escola.	Sim.	A partir de cada disciplina poderia ser aproveitado um assunto da área de saúde.

9.1.3 Relação entre pedagogia por projetos e as concepções dos profissionais acerca da prática dessa pedagogia

O Quadro 9 mostra de forma sintetizada as respostas das entrevistas realizadas com todos os profissionais com referência aos seus conhecimentos prévios sobre a pedagogia de projetos e a prática que é vivenciada ou adotada nas escolas públicas. Ao serem questionados sobre a pedagogia de projetos, os profissionais A, B e C, afirmaram conhecer e foram coerentes e objetivos em suas respostas. Os demais profissionais não souberam dar respostas satisfatórias. Mais uma vez, os argumentos para justificarem-se, volta-se para a falta de capacitações por meio da GERE. É interessante notar a fala do profissional E: "... sempre se fala nas capacitações, mas a própria GERE peca porque nunca aprofunda esses estudos com os professores".

Quadro 9 - Relação entre a pedagogia por projetos e a prática dessa pedagogia em sala de aula.

Profissionais	Conhecimento prévio da PP	Relação entre a PP e a prática dessa pedagogia.	Avaliação na PP
A	Sim	Os projetos surgem da necessidade do ambiente escolar.	A avaliação é constante.
B	Sim	Os projetos surgem da necessidade do ambiente escolar.	É contínua.
C	Sim	Os projetos surgem da necessidade do ambiente escolar.	É contínua.
D	Estou começando	Não soube responder	Contínua.
E	Não	Não soube responder	Contínua.
F	Não	Não soube responder	Contínua.
G	Sim	Não soube responder	Contínua.
H	Não	Não soube responder.	Contínua, por competências e habilidades.

9.1.4 Conhecimentos sobre o pensamento de Descartes e sua influência na educação e na medicina.

No Quadro 10 encontram-se resumidos as concepções dos professores acerca do pensamento cartesiano e sua influência sobre a educação e a medicina, após a leitura e discussão do texto sobre o método de Descartes.

Quadro 10 - Pensamento cartesiano e sua influência na educação e na saúde.

Prof	Pensamento cartesiano.	Influência na educação	Influência na medicina
A	Dividir por partes e seguir do mais simples para o mais complexo.	Sim. O pensamento linear norteia nossa prática em sala de aula.	Sim. Na medida que se formam os especialistas.
B	Dividir por partes e seguir do mais simples para o mais complexo.	Sim. O pensamento de Descartes esta muito firmado.	Sim. A medicina é dividida em especialistas.
C	Dividir por partes e seguir do mais simples para o mais complexo.	Não soube responder.	Sim. A medicina está dividida em especialistas.
D	Dividir em partes e seguir do mais simples para o mais complexo.	Sim. A nossa prática em sala de aula está bem relacionada ao pensamento dele.	Sim. A medicina está dividida em especialistas.
E	Não soube responder	Sim. O pensamento de Descartes está muito presente no nosso meio educacional.	Sim. Na medicina só existem especialistas.
F	Não soube responder	Sim. Continua muito a influencia do pensamento de Descartes.	Não soube responder
G	Seguir do mais simples para o mais complexo.	Sim. O pensamento de Descartes influencia ainda algumas escolas.	Sim. A medicina está fragmentada em especialistas.
H	Dividir por partes e seguir do mais simples para o mais complexo.	Sim. Percebe-se a influência do pensamento cartesiano na divisão por séries.	Sim. A medicina está fragmentada em especialistas.

Quando questionados a respeito do pensamento cartesiano, a maioria dos profissionais demonstrou compreender bem a essência do método de Descartes, inclusive reconhecendo sua influência tanto na educação quanto na saúde. Outros, no entanto, não souberam expressar-se coerentemente, embora possam ter identificado a influência do pensamento cartesiano em sua área de atuação. Percebe-se isso, pelas declarações do profissional E. O profissional F demonstrou ter dificuldades em expressar-se com clareza: Sobre o pensamento cartesiano expressou-se: “...ele fala da possibilidade de ter uma visão holística do mundo”. Percebemos que os profissionais após a leitura dos textos reconheceram a origem da prática de ensino fragmentado e descontextualizado. E os profissionais de saúde, puderam estabelecer paralelos entre a medicina e a forma de ver o paciente.

9.1.5 Conhecimentos prévios acerca do pensamento sistêmico e após a leitura e discussão dos textos

Nessa secção buscou-se perceber se os profissionais conseguiram assimilar o que seria uma visão sistêmica e a possibilidade de aplicação do pensamento sistêmico ao se trabalhar os conteúdos curriculares. Procurou-se resumir as respostas dos profissionais antes e depois do encontro para discussão do texto sobre o pensamento sistêmico.

Analisando o Quadro 11, percebemos que apenas o profissional B soube comentar sobre o pensamento sistêmico, antes da leitura dos textos. É importante lembrar que o mesmo participou de outras discussões sobre o tema anteriormente. Os demais, não souberam dar qualquer opinião sobre o tema. Após a discussão percebemos, que os profissionais apreenderam a essência do pensamento sistêmico. Mas quando questionados sobre a aplicação do mesmo em sala de aula, não demonstraram convicção, embora tenham afirmado ser possível trabalhar dessa forma em sala de aula. É importante ressaltar o comentário adicional do profissional C para justificar a possibilidade de se trabalhar dentro de uma visão sistêmica: “A gente supervaloriza as partes e não trabalha o todo. Se trabalhássemos o todo perceberíamos que uma disciplina não é mais importante que a outra”. Os demais profissionais enfatizaram a questão da resistência e da falta de preparo dos professores.

Quadro 11 : Sobre pensamento sistêmico aplicado a sala de aula.

Profissionais	Conhecimento prévio	Conhecimento após a discussão	Aplicação do pensamento sistêmico à prática na sala de aula
A	Não lembro.	Considera o todo.	É muito complicado.
B	O todo não separado por partes.	Considera o todo e não as partes isoladas.	É possível.
C	Não sei. Eu teria que discernir mais sobre isso.	Declarações evasivas.	É possível, mas com moderação.
D	Não sei. Essa palavra não foi bem trabalhada em educação.	Estabelece relação entre as partes e o todo.	É possível.
E	Não sei.	Seria o todo, as partes integradas.	É muito difícil.
F	Não tenho conhecimento.	Considera o todo.	É possível.
G	Não sei.	Considera as partes e a relação entre elas.	É possível.
H	É uma visão do todo.	Considera o todo.	É possível, mas há resistência por parte dos professores.

9.1.6 Conhecimentos prévios sobre o pensamento complexo e após a leitura e discussão dos textos.

Procurou-se nessa secção, resumir os conhecimentos dos profissionais acerca da complexidade. Procurou-se perceber se os profissionais conseguiram assimilar o que seria a complexidade após a leitura dos textos. Traça-se um paralelo sobre as concepções prévias e após a leitura e discussão dos textos (Quadro 12)

Quadro 12 - Sobre complexidade

Profissionais	Conhecimentos prévios	Conhecimento após leitura e discussão dos textos.
A	Não sei	É a intersecção do linear com o sistêmico.
B	Não sei.	É a integração do linear com o sistêmico.
C	Não sei.	Não soube responder.
D	Não sei.	É algo que tem algumas dificuldades.
E	Não sei	É a relação entre o linear e o sistêmico.
F	Não sei	Seria algo que não é tão fácil de resolver.
G	Não sei.	É o abraço do linear com o sistêmico.
H	Não sei.	É a união do linear com o sistêmico.

Analisando a Tabela 6, percebemos que os profissionais nada sabiam sobre o pensamento complexo. Após a leitura e discussão, os profissionais conseguiram responder os questionamentos, com exceção dos profissionais C, D e F. É importante ressaltar o comentário adicional do profissional C que embora não tenha conseguido ser objetiva na resposta sobre o que seria a complexidade, traçou um paralelo interessante entre doença e complexidade: “Uma doença pode ser vista numa visão complexa, quando se envolve aspectos sintomáticos, clínicos e psicológicos”.

9.1.7 Sobre transdisciplinaridade e projetos transdisciplinares.

Os conhecimentos prévios e após a leitura dos textos sobre transdisciplinaridade estão resumidos no Quadro 13. Trata-se de uma síntese das respostas às entrevistas realizadas com todos os profissionais referentes aos seus conhecimentos prévios a respeito da transdisciplinaridade.

Quadro 13: Sobre transdisciplinaridade

Docentes	Conhecimentos prévios	Conhecimentos após leitura dos textos.
A	Os conteúdos são arrastados para dentro do projeto.	As disciplinas surgem com o desenvolvimento do tema.
B	O projeto não parte das áreas, mais parte do objeto de estudo e vai para as áreas.	Não existem as disciplinas como ponto de partida.
C	Não soube responder	Não soube responder
D	É novidade pra mim.	Não soube responder
E	Não tenho conhecimento.	A transdisciplinaridade está além da inter e faz uma unidade maior.
F	Não soube responder	Concorda com a profissional E.
G	Várias funções, categorias, profissionais que trabalham juntos.	Parte-se de um problema que não é ditado pelo professor, mais que é de interesse do grupo.
H	Transcende as disciplinas. São temas extras.	Transcende todas as formas de estudo, não tem limite.

Analisando-se as concepções dos profissionais acerca da transdisciplinaridade, percebemos, de modo geral, que demonstraram dificuldades em compreender a proposta da transdisciplinaridade. Percebemos também, que os profissionais não compreendem outros conceitos como: inter, pluri e multidisciplinaridade. Acreditamos que, isto se deva a falta de capacitações por parte da GERE, como alegaram os respectivos profissionais. Como esperávamos, os profissionais A e B, sentiram-se mais a vontade para opinar. É interessante notar, o posicionamento do profissional de saúde

I, que demonstrou certa facilidade em compreender o assunto, durante as discussões, o que contribuiu para a coerência de suas respostas.

9.1.8 Indicativos das competências dos docentes em desenvolver projetos transdisciplinares.

Nessa seção procura-se observar se cada um dos profissionais que participaram desta pesquisa conseguiram desenvolver as competências necessárias para o desenvolvimento de projetos transdisciplinares, que é o objetivo deste trabalho. Trata-se de um levantamento feito a partir dos relatos dos profissionais sobre o desenvolvimento do projeto. Para uma melhor compreensão desses aspectos será feito o relato de cada um dos profissionais individualmente em subseções. Nem todas as competências listadas na metodologia foram desenvolvidas pelos profissionais. Os resultados estão resumidos no Quadro 14.

Quadro 14- Descritores de competências para o desenvolvimento de projetos transdisciplinares.

PROFISSIONAIS	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
A	Não desenvolveu o projeto.
B	1,2,5,6,7,8
C	1,2,4,5,6,7,8,9
D	1,2,3,4,6,,7,9
E	1,2,3,4,6,7,8,9
F	Não desenvolveu o projeto.
G	2,5,6,8
H	Não desenvolveu o projeto
DESCRITORES DE COMPETÊNCIAS	

1. Compreender e trabalhar com os educandos a noção de complexidade, uma vez que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade.
2. Compreender e desenvolver no projeto uma visão sistêmica dos fenômenos biológicos, que consiste em analisar a vida em todos os seus níveis de complexidade.
3. Compreender e trabalhar com os educandos a noção de complexidade, uma vez que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade.
4. Compreender e desenvolver no projeto uma visão sistêmica dos fenômenos biológicos, que consiste em analisar a vida em todos os seus níveis de complexidade.
5. Compreender que o desenvolvimento de projetos em uma perspectiva transdisciplinar implica no reconhecimento do caráter transcultural do pensamento ou ação transdisciplinar, ou seja, que o conhecimento fragmentado não pode dar aos educandos a capacidade de reconhecer e enfrentar a complexidade do mundo.
6. Entender que aplicar uma visão transdisciplinar na prática educativa, requer uma abordagem temática baseada na argumentação e não na imposição.
7. Reconhecer que a implementação de um projeto transdisciplinar requer uma mudança de postura do professor, que ao invés de detentor e transmissor do saber torna-se um aprendiz inclusive aceitando sugestões dos alunos durante o desenvolvimento do projeto.
8. Reconhecer que um projeto é um esboço de um objetivo a ser atingido e que embora comprometido com ações, pode ser revisto, pois é algo aberto e flexível em si mesmo.
9. Compreender e relacionar a visão sistêmica ao reconhecimento de que o homem não pode mais ser visto como uma engrenagem mecânica mas sim como manifestação de ações livres e criativas associadas ao universo como um todo.

10. Relatos dos profissionais

10.1 Professor B:

O professor B ao relatar como estava desenvolvendo o projeto transdisciplinar em sala de aula evidenciou, nos fragmentos de sua fala, que trabalhou várias das competências descritas na fundamentação teórica. Comentando sobre a estratégia usada para definir o tema do projeto o professor B fez o seguinte relato:

“Com o auxílio da enfermeira foi construído um esquema que eu achei bem legal, com perguntas sobre doenças e eu selecionei algumas e lancei essas perguntas para os alunos. Através de perguntas, sobre problemas causados pela má alimentação, surgiu o tema diabetes e depois que surgiu o tema diabetes, os alunos citaram outros problemas. Então não entramos em detalhes. Mas sobre o diabetes, uma aluna foi falar sobre a mãe dela que era diabética e...” .

O professor B durante a discussão das causas da diabetes definiu o tema do projeto como sendo a “diabetes o mal do século”.

A estratégia usada pelo professor B para estabelecer o tema do projeto mostra que ele contempla a competência 6, pois apesar do tema ter sido discutido previamente pelos professores antes do início do projeto, ele não o impôs aos alunos, mas utilizou uma maneira de conduzir os alunos a discussão e ao envolvimento com o tema. É interessante notar que, segundo o professor, não houve questionamentos sobre o porque do tema, em virtude de se tratar de uma turma muito apática: “Eu pensei que ia ter uma empolgação, uma curiosidade, mas eles simplesmente continuaram com a mesma situação de passividade.”

Relata o professor que “depois eles levaram um questionário para ser respondido em casa e trouxeram na aula seguinte”. O professor segue dizendo que:

...pediu para eles apresentarem, não só os conhecimentos prévios sobre o tema, mas com algo que os alunos foram buscar na pesquisa feita em casa”. Informa ainda o referido docente, que “pediu que cada grupo aprofundasse as respostas do questionário e isto permitiu que o debate sobre diabetes fosse realizado com material didático selecionado pelos alunos em revistas e entrevista com pessoas diabéticas...

Observa-se pelo relato do professor que o mesmo contempla a competência 7, pois ao incentivar os alunos a estudarem e expressarem seus conhecimentos, o professor se posiciona não como detentor do saber, mas como aprendiz, possibilitando ao aluno construir seu próprio conhecimento.

Diz o professor:

...eu achei que eles iriam desenvolver bem e realmente não foi como eu esperava, mas produziram alguma coisa e trouxeram. Eu pedi pra eles apresentarem novamente, porém no primeiro momento, eles não corresponderam, falaram que estavam ocupados demais, que não tinham tempo e eu argumentei que eu estava notando que eles não queriam se envolver com o projeto. Mais depois eu tive uma conversa com eles e eles trouxeram.

Observa-se nesse relato que o professor contempla a competência 8, ao procurar conversar com os alunos e procurar através do diálogo rever os objetivos a serem atingidos com o projeto.

O professor disse que “propôs aos alunos realizar uma atividade em conjunto com a professora de Português para encerrar tema e enfatizou a responsabilidade dessa atividade conjunta com a turma da manhã, onde a professora desenvolve o mesmo projeto”. Salientou ainda o professor que “disse aos alunos que não se tratava de uma competição, porém de atividade cooperativa”.

De acordo com o relato observa-se que o professor contempla as competências 1 e 2, uma vez que reconhece a importância da cooperação entre as disciplinas, com o

objetivo dos alunos adquirirem um saber mais completo, bem como a necessidade da convivência harmônica das diferenças.

Disse o professor que:

durante a apresentação, percebia-se que os alunos buscavam ajuda uns nos outros, trocando até material didático. Vejo isso de forma positiva, pois o conhecimento deve ser algo a ser conseguido, não de forma isolada, em livros e tal, porém também construído como resultado da interação entre os próprios alunos.

Observando esse fragmento da fala do professor, percebe-se que ele contempla a competência 2 e 5, ao reconhecer que a aprendizagem dos alunos está relacionada a necessidade de interação e portanto, requer uma ação que não seja isolada e um saber que não seja fragmentado.

Foram observadas cinco horas/aulas do professor B durante o desenvolvimento do projeto em sala de aula. A partir dessas observações foi possível constatar a veracidade da maioria dos relatos feitos por este durante os encontros para discussão sobre o desenvolvimento do projeto. Um dos pontos positivos do professor é que este não impunha suas decisões, mas procurava conversar sempre com os alunos, até mesmo incentivando-os a prosseguirem com o projeto. Observamos que o professor procurou organizar a sala em grupos, para que respondessem as perguntas formuladas por ele e a enfermeira. Procurava transitar pelos grupos com o propósito de ajudá-los em alguma dúvida. Em seguida recomendou que levassem para casa, uma vez que os grupos não conseguiram responder a todas as perguntas. Na aula seguinte, ao perceber os grupos muito apáticos, procurou incentivá-los a se envolverem mais com o trabalho, buscando fontes de pesquisa. Alguns grupos não demonstravam interesse e afirmaram não terem buscado mais informações. Mesmo assim o professor incentivou-os a continuarem buscando. Chegou-se ao tema do projeto, sem imposição, uma vez que o assunto sobre diabetes surgiu no decorrer das respostas dadas pelos grupos as perguntas trabalhadas. O professor, no entanto, não procurou listar os pontos mais importantes, para que os alunos se aprofundassem no tema. Percebeu-se também que

a turma realmente não demonstrou interesse no tema e que o professor não trabalhou com a questão do envolvimento, da empolgação. Contudo o professor assumiu o papel de facilitador e orientador do processo. Concluimos então que apesar desse profissional, segundo ele mesmo, não ter tido tempo de desenvolver melhor o projeto e ter escolhido uma turma apática para desenvolver o projeto, que ele parece ter alcançado algumas competências necessárias para se trabalhar com projetos transdisciplinares.

10.1.2 Professor C:

O professor C começou sua narrativa dizendo:

O lançamento do projeto foi feito assim, de forma bem dinâmica. Para despertar o interesse do aluno, eu lancei perguntas direcionadas ao tema saúde. Daí, fizemos o levantamento das doenças mais comuns em nossa comunidade. Eles então começaram a listar no quadro as doenças mais comuns. Fizeram a seleção de algumas, as mais graves, com comentários, a respeito também de doenças, conseqüências da vida sedentária. E, depois dessa lista das doenças nós fomos selecionando, definindo... Logo que os alunos perceberam que o tema estava voltado para a área de saúde, então ficaram logo curiosos e passaram a questionar. Qual a relação que tinha em estudar aquele tema ou assunto quando nossa disciplina trabalhada era Língua Portuguesa. Então foi preciso que eu desse um pouco de explicação para que eles entendessem a questão da transversalidade, que o conteúdo estava também relacionado com a nossa disciplina e mais na frente, eles entenderam com a produção escrita que tinha relação também com a disciplina da Língua Portuguesa.

Esse relato mostra que o professor C foi questionando, argumentando, dialogando sobre a importância dos alunos trabalharem o tema transversal saúde e com isso percebe-se que a temática foi levada aos alunos de forma a conscientizá-los sobre a importância do assunto a ser vivenciado em sala. A estratégia utilizada pelo professor conduziu os alunos ao tema, sem que o tema tenha sido imposto. O professor contempla então a competência 6, ao possibilitar ao aluno envolver-se no tema.

Segue o professor C dizendo que

...logo que eu distribui as atividades pra os alunos, eu pedi que eles se reunissem em grupo. E como já é de costume, eles desenvolverem atividades em grupo, não teve nenhum problema de rejeição, porque eles já gostam de trabalhar dessa maneira. Depois que eles estavam agrupados, eu entreguei os envelopes com perguntas que eles iriam primeiro discutir com os colegas e depois então partir para as pesquisas. (...) Eles pediram um período de oito dias que foi o suficiente para as pesquisas. Também pediram algumas fontes, onde eles poderiam encontrar informação. Então ficou tudo combinando. E com oito dias, já foi a socialização das pesquisas. Quanto as fontes de pesquisa, eles foram ao posto de saúde aqui do bairro. Também procuraram outras informações na biblioteca, em livros, revistas, apostilas, também em postos do centro, com a assistente de saúde, que forneceu material (...) Cada grupo apresentou seu conteúdo pesquisado de diferentes maneiras. E ficou assim bem espontâneo.

(...) Sugeri que os alunos produzissem uma cartilha sobre o diabetes em forma de cordel. De início, não foi tão fácil. Muitos não tinham habilidade de produzir versos com rimas completas. Teve então essa dificuldade. Mas então, eu dei uma sugestão de fazer as estrofes coletivas, no quadro. E falavam uma estrofe relacionada ao assunto e cada equipe formava uma estrofe de acordo com o que eles tinham pesquisado. Anotavam um verso no quadro e em seguida os outros versos daquela estrofe já era com a ajuda de outros colegas. E houve até a participação de alunos de outro grupo que não tinham pesquisado aquele conteúdo. Os alunos participavam porque tinham conhecimento de acordo com as apresentações que já tinham sido vivenciadas. Então quando formava aquela estrofe com seus versos, então fechava o conteúdo, olhava se precisava mais alguma coisa e passávamos para outra estrofe.

Alguns aspectos podem ser observados nesse relato. As atividades que foram desenvolvidas em grupo, o que possibilita a interação, o diálogo e a cooperação entre os alunos. O professor que se mostrou aberto às sugestões dos alunos, portanto, desvincilhando-se da posição de detentor do saber. A busca por diferentes fontes de pesquisa que possibilitou ao aluno selecionar as informações mais importantes e com isso procura construir um conhecimento coerente e não fragmentado. Percebe-se, então, que o professor contempla as competências 1, 2, 5 e 7. Sobre a construção da competência 5, percebe-se pela narrativa do professor, quando diz

eu notei que depois que eles já tinham pesquisado os conteúdos, eles mesmos chegaram à conclusão que já tinham estudado aquilo dentro de Biologia. Então reforçou mais ainda o conhecimento. Também eles foram descobrindo que tinha relação com as outras disciplinas.

Na continuação do seu relato percebe-se que o professor atinge a competência 4 e 9.

Depois de apresentado o assunto e as informações, eu notei que os alunos ficaram assim mais cuidadosos com a saúde. Eles tiveram mais interesse. Ficaram mais preocupados com o tipo de alimento. Também que ao perceber qualquer alteração no organismo, devem procurar logo o médico. Compreenderam bem os sintomas, as características da diabetes. Então foi uma coisa que ficou bem marcada pra eles. Foi possível descobrir mesmo que existe uma preocupação com a saúde. (...) Os próprios alunos começaram a dar depoimentos de pessoas da família que já tinham desenvolvido a doença e que eles não sabiam como lidar. A partir daí, do conhecimento, das informações que eles foram descobrindo, eles já ficaram com outra visão. O que foi assim bem notável, foi o depoimento de uma aluna que o pai é diabético e que ela não tinha assim muita preocupação com o tratamento dele em casa. E depois das informações ela já notou que poderia ser uma colaboradora em casa, auxiliando. Até mesmo, na produção escrita, ela fez questão que tivesse uma estrofe comentando um pouco sobre a discriminação porque ela nota que o pai dela tinha vergonha de declarar que era um diabético. (...) Eu notei que os alunos tiveram mais preocupação com as pessoas diabéticas, principalmente na questão da discriminação, até pelo fato de que nossa escola, já oferece ensino para os alunos portadores de deficiência e eles acham também, que quem é diabético merece mais atenção, merece cuidado. Agora o que eu notei mesmo é que o aluno teve mais preocupação consigo próprio, com medo de vir a desenvolver a doença. Então isso aí já ficou bem alertado. Um dos pontos foi a vida sedentária, outro ponto foi o tipo de alimentação, problemas cardíacos, hipertensão. Então, eles conseguiram associar vários fatores que interferem na vida do diabético. Eu percebi que eles encararam a insulina como uma alternativa. Que é preciso para quem necessita tomar, que ela é vital, que não pode deixar de jeito nenhum de usar.

Fala ainda o professor C que:

...a culminância foi o seguinte: eu deixei a vontade. Perguntei o que eles gostariam de apresentar, de modo que ficasse claro, o assunto que eles tinham aprendido, para que outras pessoas também aprendessem. Como a turma já tem um grupinho de alunos que se identificam com o teatro, então eles deram como sugestão o teatro. E aí elaboraram uma peça. A peça foi toda direcionada com o tema: Diabetes o mal do século. Com uma linguagem bem clara. Houve a participação de mais ou menos seis alunos. E eu acho que foi o que conseguiu assim apresentar de modo geral tudo o que eles tinham visto.

Com esse relato, percebe-se que o professor atinge a competência 8, pois embora reconheça que o projeto requer um planejamento anterior, mostrou-se aberto e flexível ante as sugestões dos alunos.

Foram observadas seis horas/aulas do professor C e durante as observações percebemos que o mesmo procurou aplicar todos os pré-requisitos discutidos nos encontros, para o desenvolvimento do projeto. No entanto, observamos que o professor manteve a prática tradicional de outros projetos já vivenciados, segundo seu próprio relato na entrevista inicial. Não percebemos contradição entre seu relato e sua prática em sala de aula.

Nas primeiras aulas, o professor C, procurou sempre trabalhar em equipe, respeitando as opiniões e sugestões dos alunos. Manteve domínio da sala e colaborou com os grupos. Por sua vez, os alunos mostraram-se interessados e participativos. Nas aulas seguintes, conseguiu manter o entusiasmo dos alunos, avaliou continuamente e concluiu o projeto elaborando uma cartilha de literatura de cordel (Anexo 1).

10.1.3 Professor D:

O professor D começa sua narrativa dizendo:

A gente começou a trabalhar o texto sobre o diabetes e as doenças de modo geral e, então, dentro do tema, o grupo foi apresentando vários tipos de doenças e uma das mais citadas foi o diabetes. E por ser uma das mais

citadas, nós resolvemos aprofundar esse tema. Eu como professora de Inglês, eles pesquisaram e aí eles foram fazendo um estudo de texto em Inglês. Primeiro passo foi eles irem à biblioteca fazerem a tradução do vocabulário, descobrir palavras novas e depois de feita essa parte da tradução do Inglês para o Português, a gente voltou para apresentar na sala. Então, o grupo organizou a tradução do texto e aí perceberam sobre o que tratava: diabetes. (...) Eles perguntaram assim: Por que a gente estava trabalhando aquele texto falando em doenças? Então eu agi dessa forma: Que era uma doença que estava acometendo a maioria da população e é muito comum nos nossos dias e assim sem perceber todos acabaram se envolvendo nesse tema. (...) E eu quis justamente levar para essa parte. E aí escolhi um tema que tivesse uma grande necessidade de conhecimento, até pra gente se prevenir. E eu como sou da área de Inglês, coloquei o texto em Inglês, para que a partir da tradução, eles tivessem mais interesse.

Percebe-se através do relato do professor, que apesar de dizer que o tema do projeto a ser desenvolvido com os alunos foi escolha sua e de utilizar argumentos próprios para justificar a escolha da temática, o professor não tratou simplesmente de impor à turma, mas considerou os questionamentos levantados pelo grupo embora não tenha relatado. Também utilizou uma estratégia que conduziu o grupo a desenvolver interesse pelo tema:

...eles levantaram muitas questões e com a continuação eles mesmos vieram a saber a resposta”. Analisando esse relato, percebe-se que o professor contempla a competência 6, pois negociou com a turma o assunto a ser pesquisado por eles, não recorrendo a imposição.

Em seguida o professor D relata o desenvolvimento do projeto:

Eles pesquisaram na internet, outros pesquisaram no postinho, outros tiraram dúvidas com os familiares e aí no dia da apresentação do grande grupo, cada um apresentou de uma forma diferente, como chegou aquele resultado. E sempre um perguntava: O que é isso aqui? E o outro colega dava a resposta. Chegou ao ponto deles próprios tirarem a dúvida dos outros.

Percebe-se através do relato que o professor contempla as competências 1 e 2, pois os alunos buscaram seu próprio conhecimento e assim *aprenderam a aprender* como idealiza os PCN. As diversas formas de adquirir informações, sugerem que houve diálogo entre diversos saberes e que os alunos ao interagirem, conseguiram desenvolver o respeito, a cooperação e a solidariedade que são propostas da transdisciplinaridade. Percebe-se também, que ao buscarem informações em diversas fontes, puderam ampliar seu conhecimento ao serem capazes de interpretar os dados que obtiveram.

Observando a seqüência do relato do professor, percebemos que o mesmo contempla as competências 3, 4 e 9:

Eles perceberam que a diabetes é uma doença complexa (...) Então perceberam que era preciso todo o conjunto. Não adianta tomar remédio, como se o remédio resolvesse tudo. O que vai causar essa doença são fatores que não só a doença em si, ou fatores hereditários, mais é o estilo de vida da pessoa que tem de mudar. (...) Eles aprenderam, porque foi citado todos os motivos que causam a doença, eles pesquisaram, foram buscar tirar suas dúvidas, principalmente fizeram pesquisa com parentes doentes.

Ao descrever o que observou nos alunos, o professor relata que os mesmos adquiriram uma visão bem mais ampla da doença e do ser humano. Ao compreender que a doença esta relacionada a uma série de fatores, os alunos foram capazes de entender a complexidade da doença e a importância de uma visão sistêmica do ser humano. Isto está de acordo com a visão de Capra (1996), quando se refere à necessidade do homem ser visto além dos aspectos individuais e sociais.

Quanto ao desenvolvimento do projeto, o professor D, relata:

O trabalho foi organizado em grupos, mas eles preferiram que fosse um grupo só. A sala era um grupo pequeno e eu pensei em dois ou três alunos por grupo, mas eles sugeriram que se formasse um grande grupo. E cada um foi buscar as informações. (...) Na forma tradicional, a gente já chega com o conteúdo

prontinho, controlado, como vai ser cobrado. Dessa forma não. Surgiu. Eu até tive que estudar para acompanhar, porque eles vinham com mais informações do que eu já sabia, porque ficou bem expansivo, eles estenderam muito, pesquisaram fora e traziam muito mais informações do que eu tinha pra dar.

Analisando-se apenas o relato, percebe-se que o professor contempla a competência 7, pois evidencia que o mesmo procurou mudar a atitude de detentor do saber para aprendiz, interagindo, aceitando sugestões dos alunos e contribuindo para a construção do conhecimento da turma. É interessante notar, que percebemos algumas contradições entre a fala do professor e sua real atitude em sala de aula. Observamos, por exemplo, que o professor procurava conduzir os alunos, como se estivesse em uma aula convencional.

Apesar do professor procurar demonstrar em seus relatos, que houve alguma mudança em sua postura em sala, percebemos durante o acompanhamento de suas aulas, que o mesmo mantém-se bastante resistente às mudanças e que se coloca muito no papel de detentor do conhecimento, apresentando dificuldade de flexibilizar as ações do projeto. Percebe-se bem em alguns fragmentos de sua fala: “Eu introduzi o texto e planejei a tradução e a partir do texto chegou-se ao tema. (...) Então não teve a coisa que eu programei, que seguiu a minha programação”. Foi observado que o professor teve muita dificuldade em desenvolver o projeto, inclusive procurando todo o tempo o apoio da pesquisadora e do profissional da saúde que estava participando do projeto.

Observamos ainda, durante as aulas, que o professor D apresentou dificuldades de interação e comunicação com os alunos, mantendo-se geralmente na posição de “professor” como se percebe em fragmentos de seu relato:

De imediato, eu sozinha pensei em todo o trabalho para levar esse tema. (...) “Eu como professor de Inglês, coloquei o texto...”. Não deixamos de reconhecer, no entanto, o esforço do mesmo em desenvolver o projeto e reconhecer a necessidade de mudança em sua postura em sala de aula, conforme seu relato: “Trabalhar dessa forma é muito mais dinâmico. Você não fica só naquela área sua e você até aprende outras áreas. Eu aprendi diferente.

Eu e outra colega trabalhamos juntas e sentimos que foi maravilhoso participar desse projeto.

10.1.4 Professor E:

Como será relatado pelo professor E, algumas competências para o desenvolvimento de projetos transdisciplinares foram contempladas:

Aproveitando o conteúdo de História, eu levei um texto sobre o que acontecia na sociedade da Mesopotâmia e que falava também da saúde. E no contexto falava sobre a doença do século e a partir desse texto, houve discussão. Eu sugeri que eles lessem o texto e perguntei o que eles tinham entendido. Disseram que era um texto que falava sobre o diabetes. A primeira pergunta deles foi: Por que professora esse texto, por que essa doença? Eu respondi: Vamos estudar, vamos analisar. Foi mostrando que na idade antiga, nas primeiras civilizações já existia essa doença. Só que na época não tinha tratamento e as pessoas morriam e ficava por isso mesmo. Hoje já existe tratamento, informações. Depois da discussão sobre o texto, eles ficaram naquela curiosidade. Por que trabalhar essa doença no conteúdo de História? Eu disse que tinha os temas transversais que se podia trabalhar em qualquer disciplina. E veio a pergunta: E esse tema não estaria adequado à disciplina de Biologia? Meu argumento foi o seguinte: que esse tema poderia ser trabalhado em qualquer disciplina.

Analisando o relato do professor E, percebemos que o mesmo contempla as competências 1, 6 e ao aceitar as perguntas dos alunos, procurando utilizar argumentos para a aceitação do tema e chamar atenção para os temas transversais, o professor mostrou flexibilidade. Não procurou impor o tema, mas possibilitou a discussão, o que demonstra que o professor E percebeu a necessidade de interação e comunicação com seus alunos. Também em seus argumentos, o professor demonstra a necessidade de analisar o tema sobre outra perspectiva e não somente do ponto de vista disciplinar. Isto está de acordo com a proposta da transdisciplinaridade, que não nega a

disciplinaridade, mas reconhece a necessidade de novas abordagens temáticas. O professor também relata a participação de outros professores, o que mostrou abertura para a participação de outras disciplinas:

Houve colaboração de outras disciplinas, como Química, Matemática e Geografia que inclusive organizou a coreografia do rap para apresentação final.

Percebemos também que o professor não sentiu dificuldades de interagir com a turma, embora tenha mostrado pouco domínio sobre a turma em algumas aulas, pouco entusiasmo, não conseguindo envolver todos os alunos, o que acabou por contribuir para o desinteresse de alguns.

O professor E continua seu relato, mostrando como desenvolveu o projeto em sala de aula:

Depois da discussão, para o próximo passo, procurei saber o que seria melhor: que cada um fizesse sua pesquisa ou se em grupo seria melhor. Como eles já estão acostumados a trabalhar em grupo, eles acharam melhor trabalhar em grupo, já que trabalhavam assim desde o início. O trabalho todo foi baseado nas sugestões deles. Eu só dava mais ou menos a idéia, mostrava ou sugeria de que forma seria melhor fazer. (...) Eles decidiram o que iam buscar para apresentar na próxima aula sobre a doença. E eles pesquisaram vários temas: como os sintomas da doença, tratamento, conseqüências... Então cada grupo ficou responsável de procurar alguma coisa relacionada a esses temas. Depois desses grupos formados, eu passei ajudando e também a enfermeira que estava participando. (...) Eles foram buscar informações em revistas, livros, internet, reportagens sobre o tratamento da doença e com esses materiais, eles trocavam idéias. Um emprestava material pra outro...Foi um trabalho muito dinâmico, onde houve a participação de todos, envolvimento de todos, trocando material, informações. Na apresentação, um ajudou o outro, completando a idéia do outro.

De acordo com o relato do professor E, observamos que o mesmo contempla a competência 2, pois percebemos que os alunos mantiveram um convívio harmônico, cooperaram uns com os outros, quando trocaram informações, fizeram sugestões e tiveram participação ativa no desenvolvimento do projeto. Ao pesquisarem em diversas

fontes, os alunos puderam construir seu conhecimento de forma contextualizada, pois relacionaram informações conforme completa o professor E em seu relato:

Na aula seguinte, eles apresentaram o que eles sabiam sobre a diabetes. Ficou assim uma coisa solta. Muitas informações e também muitas coisas que estavam erradas. Fomos então selecionando subtemas, para que ficassem os mais importantes. No caso, os sintomas, o que leva uma pessoa a ter predisposição para essa doença, a forma de tratamento e as conseqüências da doença. Então ficaram três grupos, ao invés de vários. Um com sintomas, outro com o tratamento e outro com as conseqüências. Eles ficaram de buscar mais informações e na terceira aula, já vieram com uma pessoa que trabalha no posto de saúde. Eles apresentaram suas pesquisas e a enfermeira tirou as dúvidas.

Continuando seu relato, percebemos que o professor E contempla as competências 3, 4 e 9 como pode ser observada nas seguintes afirmações:

Eles perceberam que a diabetes é uma doença que qualquer pessoa pode desenvolver. Então todo mundo tem de se cuidar. Existem vários fatores que podem levar a pessoa a desenvolver a doença. Eles perceberam que um dos primeiros sintomas é que a pessoa fica com sede, e os pés e a visão podem sofrer alterações funcionais. Eles perceberam e estão conscientes de que não se precisa apenas do tratamento médico, mas também da ajuda da família. A família que tem uma pessoa diabética tem que ter informações, até porque quando a pessoa está em crise, pode morrer por falta de uma colher de açúcar. (...) Eles perceberam que o homem não é um ser isolado, porque nas colocações deles disseram que a pessoa diabética precisa do apoio da família. Que a família esteja informada. Eles não viram a pessoa como uma peça, o pâncreas. Essa visão mudou, acabou. Eles viram várias coisas como o saber se alimentar, a necessidade de atividades físicas... Uma visão mais ampla.

Percebemos pela fala do professor E, que os alunos conseguiram ver a diabetes como uma doença que está além da disfunção do pâncreas. Sendo assim conseguiram relacionar a doença, com diversos aspectos e ressalta a importância da família no processo de acompanhamento do doente. Ao notarem a necessidade da família está informada sobre o estado do paciente, perceberam que o homem não é um ser isolado.

Isto está de acordo com a visão sistêmica que analisa a vida sob todos os níveis de complexidade (CAPRA, 1996)

O professor E, contempla também a competência 8. Isto pode ser percebido pelos fragmentos de seu relato:

Eu senti necessidade de rever, de voltar. Por exemplo, os grupos estavam dispersos, então eu sugeri que se formasse um único grupo”. Observamos que o professor reconhece que um projeto é algo flexível, que pode ser revisto. Que as ações não são rígidas e que podem ser mudadas, quando o objetivo é um melhor desenvolvimento do projeto.

Ao observarmos as aulas do professor E, pudemos constatar que o mesmo não apresenta contradições em seus relatos. Utilizou uma estratégia que conduziu ao tema sem imposição, dialogou com os alunos, aceitou sugestões, utilizou argumentos convincentes e procurou comportar-se como aprendiz. Ao organizar a sala em grupos, procurou dar apoio e interagir com os alunos. Mostrou-se flexível diante das sugestões dos alunos sobre como desenvolver e concluir o projeto. Percebemos que o professor aceitou e procurou realmente sair do papel de detentor do conhecimento, sempre sugerindo e não impondo idéias aos alunos, conforme se observa em seu relato: “O professor não é dono do saber. Ele vai sugerindo aos alunos formarem seu próprio conhecimento. A gente vai coordenando, mas é o próprio aluno que forma seu conhecimento”.

10.1.5 Profissional G:

O profissional G atua na área de saúde e percebe-se em seu relato, que alguns fragmentos de sua fala revelam uma visão diferenciada a respeito do desenvolvimento do projeto, quando se compara com a dos professores.

Da mesma forma que a gente tinha feito no planejamento, foi bem mais fácil. A gente iniciou com as dificuldades, dentro da comunidade. Então eles abordaram quais as doenças mais comuns na comunidade. De quais doenças a comunidade mais adoecia. E daí, a gente foi puxando quais as doenças mais graves, as que deveriam ser prevenidas. Até, eles mesmos chegarem no tema:

Diabetes. Dentro dessas doenças, quais causaram maior impacto e quais causavam problemas para a saúde da população. (...) Houve sugestões. Desde o começo, foi colocado. O aluno, a maneira de apresentar, ele escolheu, o que foi perguntado, o que foi colocado. As sugestões foram feitas, foram aceitas.

Nesse relato, o profissional, refere-se ao desenvolvimento do projeto em uma das salas de aula. Percebe-se que houve o planejamento de uma estratégia que conduzisse ao tema sem imposições. Essa condução foi feita por meio de questionamentos, com a participação ativa dos alunos. Percebe-se que nessa situação, o profissional atinge a competência 5 e 6, pois uma abordagem temática em um projeto deve seguir uma estratégia que conduza ao tema sem imposições e que possibilite as discussões. No entanto, o profissional não atinge a mesma competência em outras salas.

Eu cheguei na segunda aula. Eles já tinham chegado a esse tema, que seria o diabetes como o mal do século, pra se trabalhar a questão da prevenção. Não houve discussão. Desde o começo, eu notei que eles aceitaram. O que foi colocado pra eles, quando eu estava presente, foi a necessidade de se trabalhar temas que se estava vivenciando na comunidade. Eu acho que foi aceito pelos alunos.

Nesse relato e fazendo referência ao acompanhamento do trabalho de outro professor, o profissional afirma que não houve discussões para se chegar ao tema. Segundo ele, os alunos adotaram uma atitude passiva e simplesmente adotaram o tema. Percebe-se, no entanto, que o profissional afirma ter chegado atrasado e por essa razão não acompanhou a discussão inicial. Pudemos, entretanto, constatar que o professor conduziu os alunos ao tema através de discussões sobre a importância dos temas transversais.

Quanto a forma como os alunos se organizaram para desenvolver o trabalho, o profissional relata:

Eles estavam sempre trabalhando em grupo. Eu acho que trabalhar em grupo tem os pontos positivo e os pontos negativos. Tem a questão de favorecer a discussão entre os componentes do grupo. Mas, alguns deixam de participar e ficam sem se familiarizar com o outro. Quanto as pesquisas, teve uma sala que

eles fizeram busca em revistas, internet e foram no posto de saúde. Mas teve grupos que também chegavam na aula seguinte e não tinham nada pesquisado, alegando todas essas dificuldades.

Percebe-se por sua fala que o profissional atinge as competências 2 e 5, pois ao favorecer e participar junto com os alunos, como foi observado em sala, a cooperação e a solidariedade, ajudou os alunos a construírem um conhecimento consistente e não fragmentado. As diversas fontes de pesquisa, além de favorecerem a interação, estimula a construção de um conhecimento único, não fragmentado em disciplinas, uma vez que os alunos não fizeram essa separação.

Continuando seu relato, o profissional relata sua expectativa, quanto à aprendizagem dos alunos, durante o desenvolvimento do projeto.

Eu acho que alguns atingiram, mais foi um número pequeno. Das três salas: de 40 à 50%, em relação à participação. Aqueles que trabalharam em forma de cordel, de peça teatral, eu acho que eles conseguiram demonstrar aprendizagem. Atingir o ponto mesmo, não. Acho que ficou muito a desejar. Inclusive o próprio aluno. Eu acho que ele tem que estar preparado, não só em relação à diabetes, mas em qualquer tema. Qualquer tema, quando você vai falar pra eles, muitos não demonstram interesse. É como se eles estivessem ali pra passar de um ano pra outro, sem muito interesse de ver os problemas que eles estão vivendo na própria comunidade. (...) Eu acho que eles não ligaram não. Eu acho que eles viram de uma maneira muito superficial. Inclusive, que acho que faltou do próprio professor. Apesar de todas as discussões que a gente teve antes, não houve aplicação, nem planejamento. O professor de matemática poderia ter iniciado com questões de matemática, de estatística, pra tentar ligar uma coisa à outra. (...) Inclusive eu notei que eles ficavam sempre com brincadeiras. Quando um ia apresentar, eles ficavam soltando gracinhas, com o que o outro estava dizendo. Não houve aprofundamento entre eles.

O relato do profissional é coerente com sua postura em sala, junto aos professores. Ao observarmos sua atuação, percebemos que o profissional teve muitas dificuldades de compreender que o aluno constrói seu conhecimento gradativamente e não em um tempo determinado. Em tão pouco tempo, o aluno não poderia ter compreendido

plenamente o diabetes, principalmente em uma perspectiva de complexidade. Percebemos, por exemplo, que o profissional se propôs a assumir o papel de professor detentor do conhecimento e passou para uma das turmas assistidas, uma aula tradicional. Foi preciso então que a pesquisadora conversasse com o profissional para que o mesmo reavaliasse seu papel. De início, o profissional não foi capaz de compreender que trabalhar dentro da transdisciplinaridade, se requer antes de tudo mudança interna, uma visão sistêmica dos fenômenos e sobretudo uma mudança de postura, como afirma HERNÁNDEZ (1995, apud, Hernández 1998, p. 16) “Na construção da realidade, o todo é muito mais do que a soma das partes; para interpretar uma esfera da realidade, se legitimam algumas formas de saber, alguns conhecimentos, alguns indivíduos, enquanto se excluem outros; e que, se pretendemos compreender um fenômeno, não podemos fazer isto a partir de uma só disciplina ou de um único ponto de vista”. Considerando-se, no entanto, que o profissional foi capaz de rever e mudar um pouco sua forma de colaborar com o professor em sala de aula, sugere-se que o mesmo tenha conseguido atingir a competência 8, pois reconheceu que apesar de um projeto ser planejado antecipadamente, ele é flexível e que por essa razão se pode mudar as ações.

11. ANÁLISE DA ENTREVISTA FINAL

Nesse último item, cujos resultados estão apresentados no Quadro 15, que se refere à concepção dos profissionais envolvidos no desenvolvimento do projeto transdisciplinar, buscou-se investigar: i) dificuldades que os profissionais tenham encontrado no desenvolvimento do projeto; ii) comparar as concepções dos mesmos acerca de Projetos Transdisciplinares após a execução destes em sala de aula com as concepções prévias desses profissionais.

11.1 Sobre as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto transdisciplinar em sala de aula.

Quando questionados acerca do surgimento de dificuldades durante o desenvolvimento do projeto, o professor B argumentou que suas dificuldades estavam ligadas à turma que escolheu para vivenciar o projeto e também à questão do tempo disponível, uma vez que estava muito atarefado.

A turma que eu escolhi, na experiência anterior, eu já percebia antecipadamente que ia sair tudo bem. E essa, eu até pensei na mudança deles. Eu achei que ia dar certo, simplesmente eu não avalei os riscos. Foi culpa minha. Com a turma anterior, eu apostei na prática do dia-a-dia e com essa turma eu achei que ia mudar a prática. Mudar para perceber algo que era novo, totalmente diferente. Outra coisa, o tempo, as minhas ocupações foram muito mais. Na época que eu fiz o outro trabalho, eu estava quase que sem tempo também, mais pelo menos eu parava para ler. Eu conseguia ler. E agora, eu simplesmente não conseguia nada. Atrasando uma atividade atrás da outra.” (...). “Eu percebi que os alunos não queriam se envolver no projeto. Então eu tive uma conversa com eles e assim eles passaram a buscar informações na internet, revistas e outros meios. Eu acho, que o fato deles não se envolverem de início na pesquisa, só mostra o mau hábito de não gostarem de pesquisar.

Quadro 15. Sobre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto transdisciplinar em sala de aula.

Profissionais	Dificuldades Encontradas	Como superou
B	O professor relacionou suas dificuldades à escolha da turma e ao pouco tempo que tinha para dedicar-se ao projeto.	Incentivando os alunos a pesquisarem em diversas fontes e propondo e trabalhando com outro profissional que estava envolvido no projeto.
C	O professor C disse não ter encontrado dificuldades, em razão de sua prática com projetos.	Incentivando a pesquisa por parte dos alunos e procurando estudar para acompanhar as informações trazidas pelos alunos.
D	O professor D disse ser difícil sair da prática tradicional.	Incentivando a pesquisa por parte dos alunos.
E	Semelhante ao professor C.	Semelhante ao professor D
G	Falta de envolvimento dos alunos e falta de compromisso por parte de alguns professores no planejamento e desenvolvimento do projeto.	Incentivando os alunos a pesquisarem em jornais, revistas, visitas ao posto de saúde do bairro, internet e outras fontes.

O professor C, disse não ter encontrado nenhuma dificuldade, para desenvolver o projeto. Segundo o profissional, não houve dificuldade em razão de sua experiência anterior com outros projetos.

Eu não senti, porque já tinha desenvolvido outro projeto e os passos foram mais ou menos parecidos. E eu fiquei muito contente com o resultado do primeiro e fiquei muito contente com esse, porque a gente vê realmente que o aluno cresce, que o aluno produz. Não fica só naquilo de repetir, aquele exercício mecânico.

Para o professor D, a dificuldade maior parece ter sido o fato de sair da prática tradicional.

Senti muita dificuldade porque não dominava o tema diabetes. E os alunos estavam sabendo mais do que eu, porque foram à pesquisa, foram falar com pessoas que vivenciavam o problema, foram falar com pessoas da área de saúde e trouxeram muito mais informações. Eles obtiveram essas informações, porque foram buscar em diversas fontes, como a internet, os postos de saúde, tiraram dúvidas com os familiares e trocaram informações com os colegas.

O professor E, assim como o professor C, diz não ter encontrado dificuldade para desenvolver o projeto.

Eu não tive dificuldades para trabalhar o projeto. Eu achei bom. Existe diferença, mais eu não trabalho muito naquela linha tradicional. Eu me especializei em interdisciplinaridade e a gente começa a ver as coisas com um todo. Minha dificuldade é falar, é me expressar.

Ao analisar os relatos acima, percebe-se que os profissionais B e D reconheceram ter encontrado dificuldades durante o desenvolvimento do projeto. Embora o profissional B, já tivesse participado de uma experiência anterior com projetos transdisciplinares, conforme relatado pelo mesmo na entrevista inicial, encontrou dificuldades em mobilizar a turma e em administrar o tempo das aulas. Já o professor D, conforme observado, durante os encontros para discussão e durante o desenvolvimento do projeto, mostrou-se muito resistente às mudanças que a prática transdisciplinar requer. Para os professores C e E, as dificuldades parecem não ter ocorrido. No entanto, se verificou durante as aulas, que o professor E sentiu dificuldades para incentivar a turma e até mesmo de domínio, mais se mostrou flexível durante todo o desenvolvimento do projeto. Já o professor C, mostrou realmente segurança em sala de aula, incentivando e coordenando as atividades dos grupos. É interessante notar que, o professor C, traçou um roteiro do projeto e procurou seguir integralmente.

Para o profissional G, a grande dificuldade encontrada, foi planejar com os professores, a melhor abordagem e os passos do projeto.

Os professores são ótimos, mas eu tive muita dificuldade, até mesmo de me reunir com eles, para fazer o planejamento. Não teve cumplicidade. Não conseguimos realmente trabalhar juntos. Desde o começo eu procurei marcar encontros com os professores, para que a gente pudesse verificar as dificuldades e assim planejar juntos o projeto. Outra dificuldade, foi o fato de não trabalhar no posto de saúde do bairro, onde se situa a escola. Eu tinha de trabalhar o dia inteiro e a noite me deslocar para a escola que ficava em outro bairro. Para o professor é mais fácil, porque ele está no seu horário de trabalho.

Observamos que o profissional G, por ser da área de saúde, não considerou as dificuldades que são comuns aos professores. O trabalho em diversos turnos e em escolas diferentes impossibilitou os professores de se encontrarem com o respectivo profissional ora o horário normal de trabalho. Os mesmos tinham que planejar os passos do projeto, entre os intervalos das aulas. Além do mais, a distância entre o bairros onde os professores trabalham e o posto de saúde onde atua o profissional G, dificultaram muito os encontros. No entanto, é importante notar que o profissional G, acompanhou as aulas do profissional D e E, e planejou as estratégias do projeto com os profissionais B e C. Compareceu a culminância do projeto e contribuiu com uma palestra que aumentou muito mais os conhecimentos dos alunos.

11.1.2 Sobre a compreensão dos docentes acerca de Projetos Transdisciplinares após a execução dos mesmos em sala de aula e se é viável a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco adotar esta prática no currículo.

Um resumo das discussões apresentadas nesta seção sobre a percepção dos docentes acerca das diferenças existentes entre sua prática de sala de aula antes e após a utilização do projeto transdisciplinar é apresentado no Quadro 16.

Sobre os projetos transdisciplinares, o professor B observa que;

...a grande vantagem da abordagem transdisciplinar é que se pode perceber a importância de se buscar informações em diversas fontes. E no tradicional, não se observa essa busca além da sala de aula. Além do mais, no projeto transdisciplinar, parte-se de um problema real que as pessoas envolvidas querem explorar e resolver. Observa-se também que o ponto de partida não são as disciplinas, mas elas aparecem no decorrer do trabalho. Com relação ao tema do trabalho, compreendi que só pode ser visto nesta abordagem.

Para o professor B seria viável, porém difícil. Ele argumenta que:

...da forma desvalorizada que nós somos tratados, eu acho muito difícil. Para que a gente fizesse uma coisa muito boa, muito bem feita, teria que a gente não ficar se ocupando tanto tempo. Corre para um lado, corre para outro. Que daria certo, daria, se eles quisessem. Os políticos, o governo, a secretaria, eles não querem que dê certo. Para dar certo, teria que dar condições. Valorizar e dar assistência material.

O professor C concorda com o professor B. Acha que daria certo, mas segundo o professor C, deveria ser adotado primeiro nos centros educacionais.

De início, deveria desenvolver nos centros educacionais, onde já se consegue produzir um trabalho de qualidade. E depois estender pra outras escolas. É preciso que haja uma preparação, porque professor que não está ainda acostumado, não entende ainda como é esse novo processo, essa nova perspectiva de ensino. Ele não tem segurança nenhuma para passar isso para o aluno. Então fica difícil de desenvolver. Precisa que haja capacitações, treinamento e também pra mudar a prática de muitos profissionais.

Quadro 16. Diferenças entre o trabalho utilizando projetos transdisciplinares (PT) e a prática que costumavam adotar em sala de aula.

Docentes	Diferenças encontradas	Quais as diferenças encontradas	Possíveis causas que favoreceram essas diferenças
B	Sim	Os alunos envolvem-se com o projeto e aprendem mais.	Os alunos buscam explorar, solucionar e esclarecer um problema de diversas formas.
C	Sim	O aluno constrói seu conhecimento.	O aluno percebe as relações entre as disciplinas.
D	Sim	O aluno procura buscar mais informações.	O aluno dentro de suas necessidades conduz o trabalho.
E	Sim	Semelhante a C.	O professor coordena o projeto e o aluno constrói seu conhecimento.
G	Sim	Tanto o professor como o aluno, adquirem outra visão e passam a ser mais sensíveis às mudanças.	O aluno e o professor notam a questão de trabalhar com mais compromisso e de melhorar o aprendizado.

Ao comparar as abordagens tradicional e a transdisciplinar, o professor C observa que:

...o projeto transdisciplinar não está restrito apenas ao conhecimento isolado e sim está relacionado com outros conhecimentos, com as outras disciplinas. Parte-se de um eixo e então o aluno de acordo com o seu conhecimento, vai então percebendo que existe uma relação entre os diferentes saberes.

Quanto à viabilidade dos projetos transdisciplinares, o professor D concorda com o professor C e argumenta que:

...seria muito bom. Agora os professores iam ter que estudar muito. Porque dessa forma é muito mais dinâmico. Que você não fica só naquela área sua e você até aprende outras áreas. Eu aprendi diferente. Eu e outra colega

trabalhamos juntas e sentimos que foi maravilhoso para quem participou desse projeto. Mas eu acho que toda escola no seu plano pedagógico, no seu regimento, a direção, a gestão tinha que fazer esse trabalho acontecer em toda a escola, com todas as turmas. Então tinha que ser uma forma de trabalho que envolvesse a maioria, não só uma minoria. E também os professores, todo o pessoal da escola tivesse conhecimento dessa parte teórica que a gente teve anteriormente.

Ao traçar um paralelo entre a prática tradicional e prática com projetos, o professor D argumenta que:

...no projeto transdisciplinar, o aluno participa e ele próprio dentro de suas necessidades, conduz o trabalho. Ele expande de acordo com as necessidades do grupo. Não é da forma tradicional, já com aquele tema controlado, já com aqueles temas certos. Tem que sempre levar assuntos interessantes para o aluno. E a partir daí, aprofundar.

Para o professor E, a secretaria deveria aplicar essa prática. “Seria maravilhoso. Seriam tantos trabalhos. Se observarmos que os alunos constroem e jamais esquecem. Eles aprendem realmente e sabem se expressar em qualquer momento”. O professor argumenta ainda que:

...o aluno mesmo constrói seu conhecimento. À medida que o professor está trabalhando de forma transdisciplinar é excelente, porque o aluno está produzindo, ele está aprendendo. No tradicional, é só falando e muitas vezes o aluno está só presente, mas não entende. Quanto ao professor, este não é o dono do saber. Ele coordena e dá sugestões.

Ao analisarmos as falas dos profissionais, com relação à viabilidade dos projetos transdisciplinares, percebemos que todos são favoráveis, no entanto, percebemos que os profissionais alegam ser necessário haver preparação e assistência aos professores. Com relação à prática transdisciplinar em sala de aula, os profissionais concordam que esta contribui para a formação integral do aluno. Isto está de acordo com NICOLESCU (1999, p. 137), que argumenta: *“uma educação só pode ser viável se for uma educação*

integral do homem”. Percebemos também que os profissionais reconheceram também que a prática por projetos transdisciplinares contribui muito mais para que o aluno possa adquirir um conhecimento completo. Além do mais, o próprio professor pode notar mudanças em seu comportamento, o que possibilita a reflexão sobre sua prática em sala de aula.

Finalmente, informamos que os professores A e F não foram analisados porque não desenvolveram os projetos transdisciplinares.

12. Considerações finais:

Após a implementação desta pesquisa, consideramos relevantes alguns aspectos:

- A transdisciplinaridade apresenta-se como uma nova metodologia que pode ampliar o universo escolar.
- Ao considerarmos uma situação-problema para estudo, estamos adotando a pedagogia por projetos como uma possibilidade de mudança na prática em sala de aula.
- É necessário que os profissionais da educação tenham mais encontros para discussão sobre os fundamentos teóricos dos PCN.
- Os profissionais mostraram dificuldades para trabalhar com os educandos á noção de complexidade, uma vez que também não conseguiram um real entendimento. Sendo assim, percebemos a dificuldade de atingir a competência 3 e 5.
- Algumas competências foram amplamente atingidas como a 1, 2, 6, 7 e 8, visto que os profissionais empenharam-se em aplicar os princípios da transdisciplinaridade: diálogo dos saberes e a convivência harmônica das diferenças sem nenhuma forma de prepotência.
- Os profissionais perceberam que trabalhar com projetos transdisciplinares requer uma mudança em sua prática de sala de aula, o que inclui contribuir e não direcionar a aprendizagem do aluno.
- Os profissionais da saúde puderem reconhecer os benefícios do trabalho conjunto com a educação.

13. CONCLUSÕES:

1. A maioria dos professores desconhece os fundamentos teóricos nos quais acham-se alicerçados os PCN, bem como a pedagogia de projetos que é uma das propostas de ensino contextualizado sugerida pelos mesmos.
2. A maioria dos docentes envolvidos na implementação do projeto transdisciplinar conseguiu apreender e aplicar a visão sistêmica ao tema diabetes, embora tenham percebido que os mesmos demonstram uma relativa dependência do ensino baseado no modelo de transmissão-recepção e conseqüentemente tenham dificuldades para aceitar as novas metodologias de ensino que se apresentam.
3. A análise das concepções dos profissionais sugere que a metodologia utilizada permitiu que os professores desenvolvessem as competências necessárias para a utilização de projetos transdisciplinares em sala de aula.
4. A experiência vivenciada pelos profissionais da educação e da Saúde, envolvidos na implementação do projeto transdisciplinar sobre diabetes, possibilitou a reflexão dos mesmos sobre a prática de ensino adotado nas escolas e permitiu uma mudança de visão deles a respeito da aplicação dos projetos transdisciplinares na Rede Pública de Ensino do Estado de Pernambuco.
5. O desenvolvimento dos projetos transdisciplinares em diabetes, envolvendo áreas distintas como Educação e saúde, permitiu aos respectivos profissionais discutirem sobre a necessidade das respectivas áreas trabalharem juntas as questões de saúde, contribuindo assim para dar significado ao tema até então trabalhado de forma fragmentada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando José de; FONSECA, Fernando Moraes Júnior. **Projetos e ambientes inovadores**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação. Seed, 2000.

ANDREOLI, T. E; BENNETT, J. C; CARPENTER, C. C. J; PLUM, F. **Cecil Medicina Interna Básica**. 4ª ed. Ed. São Paulo. Guanabara Koogan, 1998.

ARDUÍNO, Francisco; ROSS, Stuart; NASSETTI, Pietro; VALLE, Procópio; ORNELLAS, Lieselotte H; FRANCO, Zila; OPPENHEIM, Renato; TAMBASCIA, Marcos; ZAGURY, Leão; ZAGURY, Tânia; **O que você deve saber sobre o diabetes**. São Paulo. Martin Claret, 2003.

ARON, Raymond. **As etapas do pensamento sociológico**. Trad. Sérgio Bath. 4ª ed. São Paulo. Martins Fontes. 1993. (Ensino Superior).

APRILE, Jurema. **É possível viver bem com o diabetes**. Revista Viva Saúde, ano 1, nº 4. São Paulo. Ed. Símbolo, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnologia. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Médio Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BOURGUIGNON, André. **De la Pluridisciplinariedad a la Transdisciplinariedad**. Revista Complejidad, ano 2, Nro. 5 , julio – setiembre 1999, p. 10.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo. Cultrix, 1998.

- CAPRA, Fritjof. **O ponto de Mutação**. Trad. Álvaro Cabral. – São Paulo. Cultrix, 1987.
- CHALMERS, Karen Hanson; PETERSON, Amy E. **Mitos da dieta diabética**. Rio de Janeiro. Anima, 2003.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo. Ed. Palas Athena, 1997.
- DESCARTES, René. **Discurso do Método**/René descartes; trad. Maria Ermantina Galvão; - São Paulo. Martins Fontes, 1996.
- ENTREVISTA PHILIPPE PERRENOUD**. In: Revista NOVA ESCOLA, n. 150, março 2002.
- ENTREVISTA PAULO AFONSO RONCA**. In. Revista Nova escola. N. 148, dezembro 2001.
- FERNANDES, Beth, LYRA, Thiago e ARRAIS, Gustavo. **À beira do diabetes**. Revista Saúde é vital, nº 261, junho. Ed. Abril, São Paulo, 2005.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, 1910-1989. **Miniaurélio Século XXI escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro. Ed. Nova fronteira, 2001.
- GARRILHO, Carlos Henrique Cruz. **Competências e habilidades: da proposta à prática**. São Paulo. Edições Loyola, 2002.
- GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo. Ed. Ática, 2003.
- GUIMARÃES, André Osvaldo Brandão. **Eletrofisiologia das células beta pancreáticas**. UFRN. Natal, agosto de 1999.
- HERNÁNDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projetos de trabalho**/
HERNÁNDEZ, Fernando e VENTURA, Montserrat; trad. Jussara Haubert Rodrigues. – 5ª ed. – Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.

YWATA, Clara; Cordeiro, Ruth. **Medicina natural**. São Paulo. Ed. Seleções Reader's digest do Brasil, 1997.

JUNQUEIRA, LUIZ C; CARNEIRO, JOSÉ. **Biologia celular e molecular**. São Paulo. Guanabara Koogan, 1997.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo. Cortez, 1993.

MACEDO, Lino. **Ensaio pedagógico: como construir uma escola para todos**. Porto Alegre. Artmed, 2005.

MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores**. São Paulo. Escrituras, 2002.

MARCONDES, Danilo. **Iniciação à história dos pré-socráticos a Wittgenstein**. 8ª ed. Rio de Janeiro. Jorge Zahar, 2004.

MARIOTTI, Humberto. **As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade**/ Humberto Mariotti. São Paulo. Palas Atenas, 2000.

MERCATELLI e ACHÔA. **Diabetes: da prevenção ao tratamento**. Revista Viva Saúde, ano 3, nº 26, junho. São Paulo. Ed. Símbolo, 2006.

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

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Ed. Revista e modificada pelo autor. 4ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2000.

NEGRATO, Carlos Antonio. **Diabetes: Educação em saúde**. Trad. José Heleno Cardoso. Bauru. Edusc, 2001.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo. TRION, 1999.

OLIVEIRA, José Egídio Paulo de. MILECH, Adolpho. **Diabetes Mellitus – Clínica, Diagnóstico e Tratamento Multidisciplinar**. São Paulo. Ed. Atheneu, 2004.

PAUL, Patrick. **Visão Transdisciplinar na saúde Pública**, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.cetrans.Futuro.Usp.br/textos/artigos/centro_textos_artigos_saudepublica.htm> Acesso em: 04/09/04.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**/Philippe Perrenoud; trad. Patrícia Chittoni Ramos – Porto Alegre. Artes Médicas, 2000.

PERRENOUD, Philippe; THURLER, Mônica Gather. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre. Artmed, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre. Artmed, 2001.

POLACK. J. M; BLOM, S. R. **The endocrine pancreas**. In: MC GEE, J. D.; ISAACSON, P. G & WRIGHT, N. (eds) Oxford Textbook of pathology. Vol. 2b – Pathology of Systems. Oxford. Oxford University Press, 1992. p. 1997 –2001.

SILVA, Maurício; **O complexo pensamento de Edgar Morin**: São Paulo, 2004. Disponível em [www. Ufmg. Br/boletim/bol 1203 Pág 5. html](http://www.Ufmg.Br/boletim/bol_1203_Pág_5.html).

SCLIAR, Moacyr. **A linguagem médica**. São Paulo. Publifolha, 2002.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. **Pensamento sistêmico: O novo paradigma da ciência**. Campinas-SP. Papyrus, 2002.

VOMERO, Maria Fernanda. **Diabete, o novo mal do século**. Edição 180, extra, setembro. São Paulo. Ed. Abril, 2002.

WEIL, Pierre. D'AMBRÓSIO, Ubiratan, CREMA, Roberto. **Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento.** São Paulo. Summus, 1993.

ZABALLA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre. Artmed, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS PROFISSIONAIS

Parte 1 – Perfil do professor/profissional de saúde

1º Qual é sua idade?

2º Qual é sua formação?

3º A quanto tempo atua como professor e ou profissional de saúde?

4º Onde trabalha?

Parte 2 Entrevista com os profissionais

1º Qual a sua visão sobre o modelo de ensino trabalhado nas escolas públicas?

2º Você conhece os PCN?

3º O modelo de ensino proposto nos PCN é compatível com a prática na sua escola?

4º Você já trabalhou com a pedagogia de projetos? O que você entende dessa pedagogia?

5º Qual o significado do termo transversalidade para você? A transversalidade é trabalhada na sua escola?

6º O que você entende por visão sistêmica?

7º Como o tema saúde pode ser trabalhado de maneira transversal?

8º O que você entende por complexidade e transdisciplinaridade?

9º O que você sabe sobre o diabetes?

10º Você já trabalhou em algum projeto de saúde nas escolas?

11º Em caso afirmativo, como descreveria essa experiência?

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO I

1º Faça um breve relato do método criado por Descartes?

2º É possível perceber alguma influência do pensamento de Descartes no atual modelo de ensino adotado nas escolas? Justifique sua resposta.

3º O método de Descartes influenciou de alguma forma o nosso olhar sobre o conhecimento? Justifique sua resposta:

4º Você percebe alguma influência do pensamento cartesiano no modo como a medicina vê o paciente? Justifique sua resposta:

5º É possível estabelecer diferenças entre o pensamento sistêmico e o pensamento cartesiano? Justifique sua resposta:

6º Você acha viável trabalhar os conteúdos curriculares em sala de aula aplicando uma visão sistêmica? Justifique sua resposta:

7º É possível identificar algum aspecto positivo e ou negativo do pensamento sistêmico? Justifique sua resposta:

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO II

1º Qual é a sua compreensão acerca do pensamento linear, sistêmico e complexo?

2º Quais os operadores que constituem o pensamento complexo e como você definiria cada um deles?

3º Qual é a sua concepção acerca das abordagens disciplinar, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar? Você percebe algum paralelo entre essas abordagens? Justifique sua resposta:

4º Cite um ou mais exemplos extraídos do texto que mostram as conseqüências da aplicação do pensamento linear para a humanidade e comente sobre a postura do autor.

APÊNDICE 4

QUESTIONÁRIO III

1º Em qual das abordagens, o aluno poderá desenvolver uma visão mais ampla sobre os conteúdos curriculares trabalhados em sala: disciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar? Justifique sua resposta:

2º A transdisciplinaridade não é uma nova metodologia, uma nova ciência, um modismo ou algo passageiro. A transdisciplinaridade é vista por pesquisadores como uma nova forma de ser, saber e abordar, como um novo paradigma que poderá mudar a realidade educacional e o próprio mundo. Você concorda ou discorda dessas afirmações? Justifique sua resposta:

3º Como você se posiciona a respeito do currículo integrado com base na transdisciplinaridade em substituição ao currículo linear adotado atualmente nas escolas?

APÊNDICE 5

QUESTIONÁRIO IV

1º Diferencie através das características de cada um, o modelo de ensino adotado atualmente nas escolas do modelo baseado na PP.

2º Por que os projetos de trabalho não devem ser vistos como um método?

3º Após a leitura deste texto, como você enquadraria o seu modo de trabalhar os conteúdos curriculares? Tradicional, por projetos ou outra modalidade?

4º Como se dá a avaliação na PP?

5º Após a leitura do texto, como você definiria a transversalidade?

6º Como elaborar um projeto transdisciplinar?

APÊNDICE 6

QUESTIONÁRIO V

1º O DM é considerado uma síndrome. Faça uma breve descrição dessa síndrome considerada o novo mal do século.

2º Não se sabe até o momento, o que causa o diabetes. No entanto, vários fatores podem ser precipitantes dessa síndrome. Comente sobre as possíveis causas e fatores precipitantes.

3º O diabetes provoca desordem no metabolismo dos carboidratos. Compare o metabolismo normal dos carboidratos com a desordem metabólica que se dá em decorrência do diabetes, enfatizando o papel dos hormônios pancreáticos.

4º Embora sejam similares em relação a determinados sintomas o DM –1 e o DM –2 possuem diferentes causas. Caracterize ambos os tipos.

5º Complicações de uma doença são alterações no organismo que não fazem parte integrante do quadro dessa doença, mas em alguns casos podem ocorrer no seu decurso. Comente sobre as principais complicações diabéticas.

6º São cinco os pontos básicos no tratamento do diabetes: dieta, insulina ou drogas orais, exercícios, instrução e higiene. Quais são os objetivos desses pontos básicos no tratamento do diabetes?

7º Hipertensão e DM são doenças crônicas que freqüentemente ocorrem juntas. O que contribui para o convívio dessas patologias?

APÊNDICE 7
CORDEL VIDA E SAÚDE
Sebastiana Souza e Joaquim Ferreira

Atenção comunidade
 Ouça o que vamos falar
 É algo muito importante
 Que todos precisam escutar
 Diabetes é um mal
 Que você precisa se cuidar.

São 6 milhões de brasileiros
 Que sofrem desse mal
 Se cuidam o dia inteiro
 Para não ir pro hospital
 Essa doença é terrível
 Mas é situação real

Se de repente você
 Sentir o corpo cansado
 Vista turva, mãos dormentes
 Boca seca, pé inchado
 Procure logo o médico
 E observe o resultado.

Se o resultado for positivo
 Não precisa se apavorar
 Seguindo o tratamento
 Sua vida pode prolongar
 Basta praticar exercícios
 E sua alimentação equilibrar

Não devemos esquecer
 Na hora de escolher
 O alimento ideal
 Sem estragar o prazer
 Para controlar a doença
 Depende só de você.

Essa doença é perigosa
 Trate logo de se acostumar
 Embora não tenha cura
 Precisar aceitar
 Sendo obedientes
 Ela não vai descontrolar

Quem tem o diabetes
 Deve logo se tratar
 Procure um posto de saúde
 Para poder se cuidar
 Se isso não acontecer
 Ela pode te matar.

No começo terá uma sede constante
 E uma necessidade de urinar
 Logo sentirá o corpo pesado
 E um cansaço incomodar
 Tudo isso são sintomas
 Desse mal que quer lhe atacar.

O tipo um não se evita
 Qualquer pessoa pode ter
 O tratamento é na agulha
 Da insulina você vai depender
 Pro resto da sua vida
 Se quiser sobreviver.

Não se preocupe com a insulina
 Sua glicose vai baixar
 Na perna, no antebraço
 E no abdômen pode aplicar
 Porém, perto das juntas
 Outra doença pode causar.

Pode-se evitar o tipo dois
 Com uma boa alimentação,
 Mas não deixe pra depois
 Entre logo em ação
 Pois diabetes é um mal
 Que assusta a população.

O diabetes é uma doença
 Que faz o doente triste ficar
 Pois a doçura da vida
 A maldita vem levar
 Se você não quer tê-la
 Procure logo se cuidar.

Você que é jovem

Também deve se cuidar
Ter uma vida sedentária
Isso pode te prejudicar
Lá na frente quando idoso
Ela pode te pegar.

Meu amigo cidadão
Preste bem atenção
Diabetes não é ilusão
Cuide-se para não ter complicação
Pois ela não é brincado não.

Você que é diabético
Cuidado ao se machucar
Mesmo com um pequeno corte
A saúde pode complicar
Pois sem uma perna
Ninguém quer ficar.

Como antes já foi dito
Diabetes não tem cura
Por isso tome cuidado
Para não cometer loucuras
Pois o doente diabético
Tem uma vida muito dura.

Não precisa ter vergonha
Na hora de declarar
Preconceito têm aquele
Que discrimina no olhar
Não sabendo que um dia
Diabético pode ficar.

Branco, preto ou amarelo
Não importa a cor
Pois ela não escolhe
Nem se bonito for
De repente, uma surpresa
E a saúde que é boa, acabou!

Vezes por outra
O médico deve consultar
Pois, a glicose pode alterar
E controlando o açúcar no sangue
De bem com a vida
Você vai estar.
A vida é uma beleza

Não podemos vacilar
Seguindo esses conselhos
Tente todo dia aplicar
Ponha a mão na consciência
Na hora de se alimentar.

A farinha da casca de maracujá
Bom remédio é para a diabetes controlar
Colocada junto com a comida
Bons resultados terá
E até mesmo no suco
Você pode alternar.

No cardápio do diabético
Também não pode faltar
O peixe cozido ou grelhado
Sem gordura pode te beneficiar
Além de ser saudável
Bom apetite você terá.

Alimentos light e diet
O médico recomendará
Porque o açúcar e a gordura
Não podem aumentar
Pois se isso ocorrer
Sua pressão vai elevar

Leitores do nosso cordel
Prestem muita atenção
O vilão é bem terrível
Com ele não há perdão
Para você se cuidar
Precisa apenas de informação.

O cordel vida e saúde
Vai servir como lição
Para conscientizar
Toda a população
Para que não fique dúvida
E não cause confusão.

Projeto: Diabetes: O mal do século.
Escola: Profª Osa Santana de Carvalho.

REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO

Normas para publicação/ Rule for publication

Artigos a serem submetidos à publicação devem ser encaminhados à Seção de Graduação da Faculdade de Ciências, aos cuidados do editor, via e-mail. Deve ser resultado de pesquisas originais ou trabalhos de revisão bibliográfica desenvolvido pelo(s) autor(es) em Ensino de Ciências ou áreas afins. O artigo deve ser acompanhado de uma prova impressa e um disquete (preferencialmente em Word 6.0 e obrigatoriamente salvo em extensão. DOC e RTF). Pede-se que seja formatado em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, com extensão média de 12 páginas (incluindo as referências bibliográficas), sem qualquer preocupação com o projeto gráfico ou paginação, e as páginas devem ser numeradas. A identificação do(s) autor(es) deve ser feita no início do artigo, junto com os seus créditos acadêmicos (observar o formato da revista). Gráficos, mapas, ilustrações etc. devem ser entregues em arquivos separados, com indicações dos locais onde devem ser inseridos. Marcas, logotipos, fotos, desenhos e similares terão que ser fornecidos pelo(s) autor(es) com qualidade para reprodução gráfica (arquivos eletrônicos devem ter no mínimo 240 DPI). A responsabilidade gramatical é exclusivamente do(s) autor(es), sendo critério determinante a publicação do material. A bibliografia deve se restringir às obras citadas no corpo do artigo e deverá seguir rigorosamente as normas da ABNT (NBR 6023- agosto 2002), com especial atenção ao recurso tipográfico utilizado para destaque dos elementos (títulos) que deverá ser em negrito e as referências deverão ser alinhadas somente à margem esquerda do documento em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo. O artigo deve ser acompanhado de resumo e abstract e (respectivos unitermos e Keywords).

DIABETES MELLITUS EM UMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR.

Eleneide Menezes Alves¹ (eleneidemenezes@ig.com.br)

Ana Maria Carneiro-Leão² (amanjos2001@yahoo.com.br)

Margareth Mayer² (mmayer@superig.com.br)

Romildo de Albuquerque Nogueira^{2,3} (ran.pe@terra.com.br)

¹ Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco-Brasil (UFRPE),.

² Mestrado em Ensino de Ciências e Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco-Brasil

Autor para correspondência: Dr. Romildo Nogueira. Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal. Rua D. Manoel de Medeiros S/N. Dois Irmãos. Recife-Pe Brasil. CEP: 52 171 030. Fone: 3320-6395

Resumo: O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver competências docentes para implementar projetos transdisciplinares sobre o tema saúde no ensino médio. O tema diabetes em uma perspectiva transdisciplinar foi trabalhado por seis professores e duas enfermeiras. As competências desenvolvidas por estes profissionais foram analisadas a partir da implementação de projetos transdisciplinares em sala de aula e os resultados obtidos mostram que os professores desenvolveram várias competências necessárias à execução do projeto transdisciplinar.

Unitermos: Complexidade, transdisciplinaridade, pedagogia de projetos, competências docentes.

Abstract:

The objective of this research was to develop teaching abilities to implement transdisciplinary projects on the subject health in high school education. The subject diabetes in a perspective to transdisciplinary was worked by six teachers and two nurses. The development of the transdisciplinary project was evaluated during its implementation in classroom and the results obtained show that the teachers had developed some abilities necessary to execution of the project.

Keywords: complexity, transdisciplinarity, teaching by projects, teacher competencies.

1. INTRODUÇÃO

Esse texto baseia-se na pesquisa de mestrado apresentada ao PPGE (Programa de Pós-Graduação em Ensino das ciências) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e se propõe a analisar uma metodologia que permita implementar projetos transdisciplinares no Ensino Médio nas áreas de Educação e Saúde.

Nessa conjectura, a discussão do tema: “*O diabetes em uma perspectiva transdisciplinar*” serviu de pressuposto para a avaliação da proposta de trabalho conjunto entre profissionais das áreas de Educação e Saúde. Trata-se de um projeto elaborado em um contexto transdisciplinar. Para isso, foram relevantes as abordagens que conduziram a discussão e aplicação da transdisciplinaridade nas áreas de Saúde e Educação.

2. A TRANSDISCIPLINARIDADE

Para Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade conforme o próprio prefixo “*trans*” refere-se ao que está entre, através e além das disciplinas. A transdisciplinaridade, portanto ultrapassa o conceito de disciplina. Ainda de acordo com Nicolescu (1999), é necessário cruzar as fronteiras de sua própria disciplina e estabelecer uma ponte que permita estudar fenômenos que se situam fora e além do âmbito das disciplinas.

Ubiratan D’Ambrósio define transdisciplinaridade como “*o reconhecimento da interdependência de todos os aspectos da realidade*” (D’AMBRÓSIO, 1993, p.31). Considerando essa afirmação, percebe-se que só será possível a prática transdisciplinar, quando houver uma real comunicação entre os saberes.

A transdisciplinaridade apóia-se no pensamento complexo. Morin (2000) reafirma que a complexidade é um desafio e não uma resposta, porque comporta imperfeições, incerteza e reconhecimento do irreduzível.

Segundo Mariotti (2000), o pensamento complexo utiliza os operadores cognitivos que possibilitam uma melhor compreensão da visão complexa, bem como sua aplicação. São descritos como:

- a) pensamento sistêmico
- b) idéia de circularidade

- c) operador hologramático
- d) operador dialógico
- e) transacionalidade sujeito-objeto

No *pensamento sistêmico*, as propriedades estão no todo e não podem ser percebidas através da análise das partes. Segundo Capra (1998), o conceito de saúde inclui dimensões individuais, sociais e ecológicas e, portanto requer uma visão sistêmica dos organismos vivos.

A *idéia de circularidade* é uma idéia “*recursiva e, portanto, uma idéia em ruptura com a idéia linear de causa/efeito*” (MORIN, 2003, p. 108). Na visão cartesiana o diabetes é uma disfunção do pâncreas. Tratando-se esta disfunção trata-se a doença. Entretanto, essa visão é limitada quando se considera que o diabetes resulta de uma multiplicidade de fatores.

Um outro operador de religação é o hologramático. Segundo esse operador, o todo esta nas partes e as partes estão no todo. Por exemplo, cada uma de nossas células contém as informações genéticas do nosso ser total.

O operador dialógico “*busca manter as contradições atuantes e complementares*” (MARIOTTI, 2000, p. 96). No mundo biológico, o nível glicêmico no sangue é um exemplo de interação entre forças antagônicas.

A transacionalidade sujeito-objeto, remete a idéia de unificar. Nesse contexto, a relação médico-paciente mostra bem a dialética sujeito-objeto. Dependendo da visão do especialista, o paciente pode ser visto de forma cartesiana ou em uma visão sistêmica.

2.1 A TRANSDISCIPLINARIDADE NA SAÚDE.

Dada a sua própria natureza, a transdisciplinaridade permite um olhar amplo, aberto e significativo na área de saúde, caracterizada pelas especializações disciplinares. Segundo Paul (2004), a transdisciplinaridade pode dar respostas aos diversos questionamentos peculiares ao campo da saúde.

A medicina moderna encontra-se firmemente alicerçada na concepção cartesiana que levou a fragmentação e a visão mecanicista do homem. De acordo com Capra (1987), ao relegar a saúde como um efeito do funcionamento de uma máquina, a máquina humana, a medicina moderna não tem como prioridade o paciente na condição de ser humano.

É imprescindível o reconhecimento do homem como ser total. E o profissional de saúde pública ao exercer sua prática não pode desconsiderar esses aspectos.

De acordo com Paul (2004), o médico de saúde pública em decorrência de sua atividade é simultaneamente inter e pluridisciplinar e isso justifica a sua natureza transdisciplinar. Sendo assim, construir um conceito transdisciplinar de saúde passa pela compreensão da complexa interação entre os aspectos que constituem o ser humano. “*A saúde dos seres humanos é predominantemente determinada, não por intervenção médica, mas pelo comportamento, pela alimentação e pela natureza de seu meio ambiente*” (CAPRA, 1987, p. 131). Repensar a prática profissional é considerar uma abordagem e uma metodologia que conduzam ao desenvolvimento de competências do sujeito em relação a si mesmo.

3. A FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS.

Entende-se por competências do sujeito em relação a si mesmo, um conjunto de habilidades pessoais (MACEDO, 2005). No âmbito educacional além de habilidades é preciso refletir sobre as mudanças que se apresentam. Estas não ocorrem somente por vontade e aspiração dos profissionais. Nesse sentido, o desenvolvimento de competências só ocorrerá se durante a formação profissional os docentes experimentarem-na pessoalmente (PERRENOUD, 2000).

Segundo Perrenoud (2002, p.19) competência é “*a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas mobilizando de uma forma concreta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos*”.

Desenvolver competências para ensinar é antes de tudo se dispor a adotar uma metodologia diferenciada. A **pedagogia de projetos** é uma prática que pode subsidiar o professor e o aluno na questão de mudança no âmbito escolar. Ela surge para melhorar a atuação de ambos e melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Segundo os PCN, os projetos surgem como uma proposta diferenciada de organizar o trabalho didático na escola, até então baseado no saber fragmentado e na transmissão de conteúdos.

Trabalhar com projetos implica “*autonomia, envolvimento e cooperação que são competências que possibilitam a uma escola, a um professor praticar algo na direção dessa pedagogia diferenciada, que trabalha múltiplos encaixes e posições em favor da inclusão das crianças com suas diferenças e singularidades*” (MACEDO, 2005, p. 75).

4. O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.

O desenvolvimento da pesquisa obedeceu a etapas de leitura e discussão de textos que serviram de fundamento para a elaboração e implementação do projeto. Foram assim organizados: entrevista com os profissionais das áreas de Educação e Saúde, visando obter suas concepções acerca do pensamento linear, sistêmico e complexo, transdisciplinaridade e pedagogia de projetos; leitura e discussão de textos que abordavam os temas anteriormente descritos. Como sugestão de tema para discussão, adotamos: O diabetes em uma perspectiva de complexidade: uma proposta de projeto transdisciplinar.

O projeto envolveu oito profissionais da cidade de Petrolina, sendo seis professores do ensino médio, da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, com atuação em diferentes áreas. Dois ministram Português; um ministra Inglês; um outro ministra matemática; dois ministram Biologia e outro ministra Geografia. Os demais profissionais são duas enfermeiras atuantes na Saúde do Município nos PSF (Posto de Saúde da Família). Os profissionais foram identificados por letras do alfabeto.

Foram escolhidos textos com base em pesquisa realizada anteriormente por alguns dos autores desse trabalho e que se mostraram eficientes para que os docentes adquirissem, em curto prazo, alguns fundamentos teóricos para implementação de projetos transdisciplinares (NOGUEIRA et al. 2004). São eles os seguintes:

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1998.cap. 2 e 3.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Trad. Maria Ermantina Galvão; - São Paulo: Martins Fontes, 1996. Cap.II

MARIOTTI, Humberto. *As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade*. São Paulo, Palas Athena, 2000. capítulos: a dança dos conceitos I e II.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 1999. Capítulo: Uma nova visão de mundo: a transdisciplinaridade.

HERNÁNDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projetos de trabalho/** HERNÁNDEZ, Fernando e VENTURA, Montserrat; trad. Jussara Haubert Rodrigues. – 5ª ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

A leitura dos textos visou desenvolver as bases teóricas para permitir os docentes implementarem projetos transdisciplinares em sala de aula.

A metodologia aplicada permitiu identificar que poucos docentes envolvidos no projeto tinham noções acerca dos conceitos de pensamento linear, sistêmico, complexo, transdisciplinaridade e

pedagogia por projetos transdisciplinares, porém de forma mínima. Após a intervenção didática verificou-se que apresentaram uma grande evolução conceitual no que diz respeito a esses temas.

A implementação do projeto transdisciplinar.

Observamos a atuação e os discursos dos profissionais envolvidos no projeto com base no quadro de competências elaboradas nos preceitos defendidos por estudiosos como Edgar Morin, Ubiratan D'Ambrósio, Fernando Hernández e Basarab Nicolescu.

DESCRITORES DE COMPETÊNCIAS

- | |
|---|
| <p>10. Compreender e trabalhar com os educandos a noção de complexidade, uma vez que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade.</p> <p>11. Compreender e desenvolver no projeto uma visão sistêmica dos fenômenos biológicos, que consiste em analisar a vida em todos os seus níveis de complexidade.</p> <p>12. Compreender e trabalhar com os educandos a noção de complexidade, uma vez que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade.</p> <p>13. Compreender e desenvolver no projeto uma visão sistêmica dos fenômenos biológicos, que consiste em analisar a vida em todos os seus níveis de complexidade.</p> <p>14. Compreender que o desenvolvimento de projetos em uma perspectiva transdisciplinar implica no reconhecimento do caráter transcultural do pensamento ou ação transdisciplinar, ou seja, que o conhecimento fragmentado não pode dar aos educandos a capacidade de reconhecer e enfrentar a complexidade do mundo.</p> <p>15. Entender que aplicar uma visão transdisciplinar na prática educativa, requer uma abordagem temática baseada na argumentação e não na imposição.</p> <p>16. Reconhecer que a implementação de um projeto transdisciplinar requer uma mudança de postura do professor, que ao invés de detentor e transmissor do saber torna-se um aprendiz inclusive aceitando sugestões dos alunos durante o desenvolvimento do projeto.</p> <p>17. Reconhecer que um projeto é um esboço de um objetivo a ser atingido e que embora comprometido com ações, pode ser revisto, pois é algo aberto e flexível em si mesmo.</p> <p>18. Compreender e relacionar a visão sistêmica ao reconhecimento de que o homem não pode mais ser visto como uma engrenagem mecânica mais sim como manifestação de ações livres e criativas associadas ao universo como um todo.</p> |
|---|

Análise do desenvolvimento dos projetos transdisciplinares.

Como exemplo da análise realizada com os vários profissionais será descrito em detalhes o desenvolvimento do projeto do professor B.

O professor B ao relatar como estava desenvolvendo o projeto transdisciplinar em sala de aula evidenciou, nos fragmentos de sua fala, que desenvolveu várias competências. Na sua fala o professor começa dizendo: “com o auxílio da enfermeira foi construído um esquema que eu achei bem legal, com perguntas sobre doenças e eu selecionei algumas e lancei essas perguntas para os alunos. Através de perguntas, sobre problemas causados pela má alimentação, surgiu o tema diabetes”. A estratégia usada pelo professor B para estabelecer o tema do projeto mostra que ele contempla a competência 6, pois apesar do tema ter sido discutido previamente pelos professores antes do início do projeto, ele não o impôs aos alunos, mas utilizou uma maneira de conduzir os alunos a discussão e ao envolvimento com o tema.

O professor segue dizendo que: “pediu para eles apresentarem, não só os conhecimentos prévios sobre o tema, mas com algo que os alunos foram buscar na pesquisa feita em casa”. Observa-se pelo relato do professor que o mesmo contempla a competência 7, pois ao incentivar os alunos a estudarem e expressarem seus conhecimentos, o professor se posiciona não como detentor do saber, mas como aprendiz, possibilitando ao aluno construir seu próprio conhecimento. Diz o professor: “..eu achei que eles iriam desenvolver bem e realmente não foi como eu esperava, mas produziram alguma coisa e trouxeram. Eu pedi pra eles apresentarem novamente, porém no primeiro momento, eles não corresponderam, falaram que estavam ocupados demais, que não tinham tempo e eu argumentei que eu estava notando que eles não queriam se envolver com o projeto. Mais depois eu tive uma conversa com eles e eles trouxeram”. Observa-se nesse relato que o professor contempla a competência 8, ao procurar conversar com os alunos e procurar através do diálogo rever os objetivos a serem atingidos com o projeto.

O professor disse que “propôs aos alunos realizar uma atividade em conjunto com a professora de Português para encerrar tema e enfatizou a responsabilidade dessa atividade conjunta com a turma da manhã, onde a professora desenvolve o mesmo projeto”. De acordo com o relato observa-se que o professor contempla as competências 1 e 2, uma vez que reconhece a importância da cooperação entre as disciplinas, com o objetivo dos alunos adquirirem um saber mais completo, bem como a necessidade da convivência harmônica das diferenças. O professor continua: “durante a apresentação, percebia-se que os alunos buscavam ajuda uns com os outros, trocando até material didático. Vejo isso de forma positiva, pois o conhecimento deve ser algo a ser conseguido, não de forma isolada, em livros e tal, porém também construído como resultado

da interação entre os próprios alunos”. Observando esse fragmento da fala do professor, percebe-se que ele contempla a competência 2 e 5, ao reconhecer que a aprendizagem dos alunos está relacionada a necessidade de interação e portanto, requer uma ação que não seja isolada e um saber que não seja fragmentado.

Foram observadas cinco horas/aulas do professor B durante o desenvolvimento do projeto em sala de aula. A partir dessas observações foi possível constatar a veracidade da maioria dos relatos feitos por este durante os encontros para discussão sobre o desenvolvimento do projeto.

PROFISSIONAIS	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
A	Não desenvolveu o projeto.
B	1,2,5,6,7,8
C	1,2,4,5,6,7,8,9
D	1,2,3,4,6,,7,9
E	1,2,3,4,6,7,8,9
F	Não desenvolveu o projeto.
G	2,5,6,8
H	Não desenvolveu o projeto

VII. Considerações finais.

1.A maioria dos docentes envolvidos na implementação do projeto transdisciplinar conseguiu apreender e aplicar a visão sistêmica ao tema diabetes, embora tenhamos percebido que os mesmos demonstraram uma relativa dependência do ensino baseado no modelo de transmissão-recepção.

2.A análise das concepções dos profissionais sugere que a metodologia utilizada permitiu que os professores desenvolvessem as competências necessárias para a utilização de projetos transdisciplinares em sala de aula.

3 .A experiência vivenciada pelos profissionais da Educação e da Saúde, envolvidos na implementação do projeto transdisciplinar sobre diabetes, possibilitou a reflexão e uma mudança de visão deles a respeito da aplicação dos projetos transdisciplinares na Rede Pública de Ensino do Estado de Pernambuco.

5.O desenvolvimento dos projetos transdisciplinares em diabetes, envolvendo áreas distintas como Educação e Saúde, permitiu aos respectivos profissionais discutirem sobre a necessidade das respectivas áreas trabalharem juntas as questões de saúde.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnologia. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Médio Secretaria de Educação Média e Tecnológica.**

Brasília: Ministério da Educação, 1999

CAPRA, F. **A teia da vida.** São Paulo: Cultrix, 1998.

CAPRA, F. **O ponto de Mutação.** Trad. Álvaro Cabral. – São Paulo: Cultrix, 1987

DESCARTES, R. **Discurso do Método.** Trad. Maria Ermantina Galvão; - São Paulo: Martins Fontes, 1996.

ENTREVISTA PHILIPPE PERRENOUD. In: Revista NOVA ESCOLA, n. 150, março 2002.

- HERNÁNDEZ, F. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. – 5ª ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- MACEDO, L. **Ensaio pedagógico: como construir uma escola para todos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MARIOTTI, H. **As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade**/ Humberto Mariotti . São Paulo, Palas Athena, 2000.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Dulce Matos; - São Paulo; Stória Editores, Ltda, 2003.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Ed. Revista e modificada pelo autor. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 1999.
- NOGUEIRA, R A., MAYER, M., MENEZES, M.C.F., LEÃO, A.M.C. **Desenvolvendo competências para a implementação de projetos transdisciplinares no ensino médio**. Anais do I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade (I EBEC), Curitiba, PR. 2004.
- PAUL, P. **Visão Transdisciplinar na saúde Pública**, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.cetrans.Futuro.Usp.br/textos/artigos/centro_textos_artigos_saudepublica.htm> Acesso em: 04/09/04.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**/Philippe Perrenoud; trad. Patrícia Chittoni Ramos – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000
- PERRENOUD, P; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre, Artmed, 2002.
- PERRENOUD, Philippe. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre, Artmed ed, 2001.
- WEIL, P, D'AMBRÓSIO, U., CREMA, R. **Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento**. São Paulo: Summus, 1993.

