



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC
NÍVEL MESTRADO

WAGNER GOMES DA SILVA FREITAS

**O OLHAR COMPLEXO DO LICENCIANDO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE
O TRANSPLANTE CARDÍACO E A SÉRIE MÉDICA HOUSE MD. COMO
INSTRUMENTO DE POTENCIALIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM.**

Recife

2016

WAGNER GOMES DA SILVA FREITAS

**O OLHAR COMPLEXO DO LICENCIANDO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE
O TRANSPLANTE CARDÍACO E A SÉRIE MÉDICA HOUSE MD. COMO
INSTRUMENTO DE POTENCIALIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM.**

Dissertação apresentada à Coordenação do
PPGEC da UFRPE como requisito parcial para
a obtenção do título de Mestre em Ensino das
Ciências.

Mestrando: Wagner Gomes da Silva Freitas

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria dos Anjos
Carneiro-Leão.

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Ferreira das
Neves

Recife

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

F866o Freitas, Wagner Gomes da Silva
O olhar complexo do licenciando em ciências biológicas sobre
o transplante cardíaco e a série médica House MD. como
instrumento de potencialização do processo de ensino-
aprendizagem / Wagner Gomes da Silva Freitas. – 2016.
163 f. : il.

Orientadora: Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão.

Coorientador: Ricardo Ferreira das Neves.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das
Ciências, Recife, BR-PE, 2016.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Complexidade 2. Sequência didática 3. Pesquisa-Ação
4. Dr. House I. Carneiro-Leão, Ana Maria dos Anjos, orient.
II. Neves, Ricardo Ferreira das, coorient. III. Título

CDD 507

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC
NÍVEL MESTRADO

WAGNER GOMES DA SILVA FREITAS

**O OLHAR COMPLEXO DO LICENCIANDO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE
O TRANSPLANTE CARDÍACO E A SÉRIE MÉDICA HOUSE MD. COMO
INSTRUMENTO DE POTENCIALIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM.**

Banca Examinadora composta pelos seguintes professores:

Presidente: _____

Prof^a. Dr^a. Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão
(UFRPE)

1º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Helaine Sivini Ferreira
(UFRPE)

2º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Janaína de Albuquerque Couto
(UFRPE)

3º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Suzane Bezerra de França
(UFPE)

Dissertação defendida e aprovada no dia 29/08/2016 no departamento de Educação da UFRPE.

DEDICATÓRIA

À minha querida família. Por serem a minha principal motivação para a vida.

AGRADECIMENTOS

Às minhas amadas esposa Renata Maria da Silva Freitas e filha Mariana Gomes da Silva Freitas, por todo o carinho, apoio e companheirismo despendidos nesta árdua caminhada de inúmeras batalhas, obrigado.

À minha orientadora Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão, pelos conselhos ensinamentos e dedicação, obrigado.

Ao meu co-orientador, professor e amigo, Ricardo Ferreira das Neves, pelo apoio e cuidado desde meus primeiros passos como pesquisador em Ensino de Ciências, obrigado.

Aos meus pais Valmir Gomes de Freitas e Sônia Maria Belarmino da Silva Freitas, pelo esforço e incentivo, mesmo em meio a dificuldades, sempre priorizando os meus estudos e segurando minhas mãos nos momentos em que mais estive necessitado de apoio, obrigado.

Às amigas Ketsia Sabrina do Nascimento Marinho e Suely Luiz do Nascimento, pelo grande e inesquecível gesto de amizade de acolherem minha esposa e eu em sua casa para que tivéssemos condições de assistir as aulas do Mestrado, obrigado.

Aos estudantes do 7º período (1015.2) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória (CAV) por seu engajamento no decorrer das atividades vivenciadas nesta pesquisa e com a profissão docente típica de quem estuda no CAV. Como costume dizer sempre: *“Nós saímos do CAV, mas o CAV nunca sai de nós.”*, obrigado.

Aos companheiros de curso e amigos, Alexssandra, Laís Monteiro, Antônio Inácio, Maria Eduarda, Thiago, Joallyson, Felipe, Leíce Germana e Cleybson, que tantos momentos felizes e marcantes me propiciaram no decorrer destes dois anos, obrigado.

Aos amigos que fazem a Escola Cecília Meireles em Cumaru, pelo apoio e compreensão nos meus momentos de ausência.

Em geral, a todos que de maneira direta, ou indireta, contribuíram positivamente para a realização deste sonho que hoje realizo, obrigado.

“O que faço é uma gota no meio de um oceano.
Mas sem ela, o oceano será menor. ”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

Com a inserção de novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito social contemporâneo, surgem novos e desafiadores obstáculos a serem transpostos pelo professor de Biologia em sua prática pedagógica diária em sala de aula. Este contexto acaba por estimular o profissional da educação a se adaptar a estes novos paradigmas advindos do meio social, afim de a prática pedagógica estar em consonância com as demandas sociais vigentes, aproximando assim, a sala de aula do contexto do estudante. Desta forma, a escola tende a cada dia mais optar por uma abordagem pedagógica voltada para o paradigma complexo de pensamento, articulando as diferentes áreas do conhecimento na construção de conhecimento mais fidedignos aos fatos reais da natureza e da sociedade, aliando a esta perspectiva de pensamento o uso de recursos e estratégias didáticas mais atrativas e dinâmicas para os estudantes, como o caso do uso da série médica House MD. Neste viés, a presente pesquisa ocupou-se em investigar qualitativamente as possibilidades de desenvolvimento e a viabilidade pedagógica de uma Sequência Didática pautada na complexidade de pensamento e no uso do episódio “Sexo Mata” da série médica House MD. como recurso de potencialização do processo de ensino-aprendizagem, através de um processo de Pesquisa-Ação Prática realizado com 20 Licenciandos do 7º cursando a disciplina de Estágio de Ensino de Biologia 3, durante o 7º período do curso de Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória (CAV), que é vinculado à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Este processo interventivo ocorreu em quatro encontros presenciais, semanais, onde os sujeitos participantes puderam discutir a respeito dos paradigmas linear, sistêmico e complexo, assim como dos construtos teóricos de Zabala (1998) para a elaboração de uma sequência didática e o uso das séries médicas como recurso de potencialização da aprendizagem. Ao derradeiro encontro, os participantes tiveram a oportunidade de propor uma Sequência Didática Conjunta (SDC) vislumbrando a possibilidade de uma aplicação futura da mesma em um contexto escolar do ensino médio. No fim deste processo investigativo, pudemos chegar à algumas conclusões como o fato de o pensamento complexo ter se mostrado viável como arcabouço de formulação de uma sequência didática, assim como o uso do episódio “Sexo Mata” da série médica House MD. se mostra favorável à potencialização da aprendizagem. Também, a proposta de Sequência Didática Conjunta dos licenciandos foi considerada satisfatória em termos de viabilidade e potencialidade pedagógica.

Palavras-chaves: Complexidade, Sequência Didática, Pesquisa-Ação, Dr. House.

ABSTRACT

With the insertion of new Information and Communication Technologies (ICT) in the contemporary social context, there are new and challenging obstacles to be surmounted by Professor of Biology in their daily teaching practice in the classroom. This context ultimately stimulates professional education to adapt to these new paradigms arising from the social environment in order to pedagogical practice be in consonance with current social demands, approaching thus, the classroom student context. In this manner, the school tends to every day more opt for a pedagogical approach focused on the complex paradigm of thought, articulating the different areas of knowledge in the construction of most faithful knowledge to the real facts of nature and society, combining this perspective of thought with resource usage and more attractive and dynamic teaching strategies for students, as in the case of using the medical series House MD. In this bias, this study busied herself qualitatively investigate the possibilities of development and educational viability of a Didactic Sequence guided by the complexity of thought and the use of the episode "Sex Kills" present in the medical series House MD. as potentiation resource of the teaching-learning process, through a process of the Practical Action Research conducted with 20 undergraduate 7th attending the course Biology Teaching Stage 3, during the 7 course of the period of Biological Sciences of the Academic Center of Victoria (CAV), which is linked to the Federal University of Pernambuco (UFPE). This intervention process occurred in four in-person meetings, weekly, where participants subject were able to discuss about the linear, systemic and complex paradigms, as well as the theoretical constructs of Zabala (1998) for the development of a didactic sequence and the use of medical series as potentiation learning resource. At the last meeting the participants had the opportunity to propose a Joint Teaching Sequence (JTS) glimpsing the possibility of a future application of it in a school setting high school. At the end of the investigative process, we come to some conclusions as the fact that the complex thinking have proved viable as a didactic sequence formulation framework, as well as the use of the episode "Sex Kills" of the medical series House MD. is favorable to the potentiation of learning. Also, the proposed Joint Didactic Sequence of underlicentiate was considered satisfactory in terms of viability and educational potential.

Keywords: Complexity, Didactic Sequence, Action Research, House MD.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. CAPÍTULO I – ARCABOUÇO TEÓRICO DA PESQUISA	19
1.1. Paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo: da Ciência à sala de aula.	20
1.2. As Sequências Didáticas como ferramentas de auxílio à prática pedagógica.....	28
1.3. Escola e Cotidiano: A mídia televisiva como meio de aproximação entre a escola e a realidade do aluno.	32
1.4. As Séries Médicas como recursos mediadores do processo de ensino-aprendizagem em biologia.....	35
1.5. Recursos mediadores do processo de Ensino-Aprendizagem, o caso da série médica House MD e o transplante cardíaco.	37
1.6. Transplante cardíaco: A complexidade de uma conquista.	40
1.7. A realidade brasileira para o Transplante Cardíaco e a escola como agente de transformação social.	47
2. CAPÍTULO II – CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO MODELO DE INTERVENÇÃO UTILIZADO NA PESQUISA	49
2.1. Panorama da pesquisa.	50
2.2. Campo de pesquisa.	51
2.3. Sujeitos de pesquisa.	52
2.4. Construindo o processo interventivo de pesquisa.	53
2.5. Dinâmica de aplicação do processo Interventivo.....	56
3. CAPÍTULO III – PROCESSO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELABORADAS PELOS LICENCIANDOS.	58
3.1. O Processo de Intervenção: Construindo/Reconstruindo Conceitos.....	59
3.1.1. Primeiro Encontro Interventivo - Discussões sobre os paradigmas linear, sistêmico e complexo.....	59
3.1.2. Segundo Encontro Interventivo – Discussão a respeito da complexidade do transplante cardíaco.....	66

3.1.3. Terceiro Encontro Interventivo - A estruturação da sequência didática e o uso da série médica House MD. como recurso nas aulas sobre transplante cardíaco.....	72
3.1.4. Quarto Encontro Interventivo – Construção de uma sequência didática conjunta dos Licenciandos.....	74
3.2. Considerações e Parâmetros para a elaboração e a análise da Sequência Didática desenvolvida pelos licenciandos.....	75
3.3. Análise da Sequência Didática elaborada pelos Licenciandos em grupos e a Sequência Didática Conjunta (SDC)	76
3.4. Análise e discussão das potencialidades pedagógicas da Sequência Didática Conjunta (SDC) formulada pelos licenciandos...	91
CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES.....	100
REFERÊNCIAS.....	102
APÊNDICES.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Aspectos comparativos entre os paradigmas lineares e não lineares.....	22
Figura 02. Representação esquemática da relação entre os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo.....	24
Figura 03. Representação imagética das respostas à questão “A Terra é plana?”, de acordo com os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo..	25
Figura 04. Esquema mostrando as inter-relações entre Paradigma, Escola e Sociedade.....	26
Figura 05. Organograma representando a visão geral do processo de planejamento de uma unidade didática e seus condicionantes.....	31
Figura 06. Imagens retratando a relação da televisão com o cotidiano das pessoas desde muito cedo.....	33
Figura 07. Imagens de divulgação de séries médicas.....	35
Figura 08. Representações de células, moléculas e processos microscópicos e moleculares, veiculadas pelas séries médicas.....	36
Figura 09. Ilustração dos tecidos e órgãos potencialmente transplantáveis...	41
Figura 10. Esquema demonstrando o transplante de tecidos e órgãos de acordo com a procedência.....	42
Figura 11. Esquema demonstrando a realização de um transplante cardíaco na modalidade dominó.....	43
Figura 12. Ilustração da classificação dos transplantes de acordo com a semelhança entre Doador e Receptor.....	44
Figura 13. Relação entre o número de transplantes realizados no Brasil e o número de pacientes que necessitam de um transplante.....	47
Figura 14. Cartazes elaborados pelos licenciandos em grupo, esquematizando a resolução do problema do descarte do lixo.....	62
Figura 15. Esquema-resumo das discussões sobre o transplante cardíaco ocorridas durante todo o segundo encontro interventivo.....	68
Figura 16. Exemplo de disposição dos conteúdos curriculares de Biologia em um livro didático do Ensino Médio.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Variáveis metodológicas importantes em uma sequência didática..	30
Quadro 02. Síntese do planejamento da intervenção.....	56
Quadro 03. Concepção dos Licenciandos a respeito Paradigma Complexo.....	60
Quadro 04. Transcrição da apresentação do cartaz do grupo 04.....	63
Quadro 05. Transcrição da apresentação do modelo mental construído em cartolina pelo grupo 5.....	64
Quadro 06. Trecho de transcrição evidenciando as concepções dos licenciandos sobre os paradigmas Linear, Sistêmico e Complexo, após o primeiro encontro interventivo.....	65
Quadro 07. Concepções prévias dos licenciandos sobre o transplante cardíaco	66
Quadro 08. Trecho de diálogo com concepções dos licenciandos sobre a abordagem do TC em sala de aula.....	70
Quadro 09. Impressões finais dos licenciandos sobre o processo interventivo realizado.....	74
Quadro 10. Quadro dos temas/títulos escolhidos para as sequências didáticas dos licenciandos.....	76
Quadro 11. Trecho de diálogo para elaboração da SDC, versando sobre a escolha do tema/título da SD.....	77
Quadro 12. Orientações na abordagem de temas no currículo da educação básica.....	78
Quadro 13. Discriminação das cargas horárias previstas para a aplicação da sequência didática.....	80
Quadro 14. Trecho da apreciação final da SDC: Repensando a duração.....	81
Quadro 15. Objetivos propostos para as SD dos grupos e a SDC.....	81
Quadro 16. Trecho de diálogo durante a construção dos objetivos da SDC.....	82
Quadro 17. Conteúdos propostos na Sequência Didática elaborada pelos licenciandos	83
Quadro 18. Síntese das atividades propostas na SD elaboradas pelos licenciandos para a formação da SDC.....	85
Quadro 19. Trecho de diálogo durante a elaboração da SDC.....	86
Quadro 20. Trecho da apresentação da SDC para o grande grupo.....	86
Quadro 21. Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o segundo momento.....	87
Quadro 22. Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o terceiro momento.....	87
Quadro 23. Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o quarto momento.....	88
Quadro 24. Recursos didáticos necessários para a realização de cada SD.....	88
Quadro 25. Estratégias avaliativas de cada SD.....	89
Quadro 26 – Trecho de discussão para elaboração do primeiro momento didático da SDC.....	92
Quadro 27 – Trecho de discussão para elaboração da SDC: Papel ativo do aluno.....	93
Quadro 28 – Trecho de diálogo: O momento de exibição do vídeo na SDC.....	95

Quadro 29 – Impressões dos licenciandos sobre a perspectiva complexa presente na SDC.....	98
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTO	Associação Brasileira de Transplante de Órgãos	47
ADOTE	Aliança Brasileira pela Doação de Órgãos e Tecidos	42
CAV	Centro Acadêmico de Vitória	51
IST	Infecção Sexualmente Transmissível	38
Ln	Licenciando	60
MEC	Ministério da Educação e Cultura	27
OTM	Orientações Teórico-Methodológicas	77
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais	17
PCN+EM	Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio	77
PEBEP	Parâmetros da Educação Básica do Estado de Pernambuco	77
PPC	Projeto Pedagógico do Curso	52
SD	Sequência Didática	28
SDC	Sequência Didática Conjunta	76
SM	Séries Médicas	16
TC	Transplante Cardíaco	17
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	51
W	Pesquisador	60

INTRODUÇÃO

O Advento tecnológico trouxe novos e complexos desafios ao professor e à sua prática pedagógica, visando um processo de ensino-aprendizagem que fomente perspectivas aos alunos e estimule o seu senso crítico. Contudo, ainda hoje, observamos propostas insólitas, engessadas e fragmentadas, cuja abordagem não privilegia as relações entre os conteúdos. (KRASILCHIK, 1996). Nas salas de aulas, muitos conteúdos têm sido trabalhados com os alunos num paradigma tradicional de ensino, cujo enfoque está na memorização e na reprodução das informações de maneira descritiva, segmentada ou teórica. (KRASILCHIK, 2005; FERREIRA; CARPIN; BEHRENS, 2010).

Essa perspectiva pode levar o aluno a compreender inadequadamente o conteúdo, podendo ser uma barreira para o seu entendimento, visto que são extremamente necessárias as interlocuções entre os campos de ensino, para que haja uma visão mais holística; uma relação sistêmica e articulada dos conteúdos abordados (MACHADO, 2005; KRASILCHIK, 2005; FERREIRA; CARPIN; BEHRENS, 2010; NEVES, 2006; NEVES; CARNEIRO-LEÃO; FERREIRA, 2012).

Nesse contexto, Zabala (2002), Krasilchik (2005), Morin (2003), Carneiro-Leão et al. (2009, 2010) e Jófili et al. (2013), apontam para a incoerência entre a organização curricular, a formação docente e as necessidades da contemporaneidade, que por vezes, privilegia a desarticulação. Assim, os conceitos permanecem desconectados e vagos, de modo a não fazer sentido para os alunos. Essa relação entre temas e conteúdos ensinados nas escolas vai em caminho oposto à multiplicidade, entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos do mundo natural e caracterizam a ideia de complexidade (MARIOTTI, 2000).

Esta distância entre a organização curricular e os problemas reais do meio social, propõe ao professor estar em constante processo de reflexão e aperfeiçoamento teórico e metodológico de sua prática docente. Dessa forma, o professor garante que sua atuação em sala de aula, esteja sempre ressonando a demanda advinda do meio social circunvizinho ao ambiente escolar. No entanto, Lima e Vasconcelos (2006), alertam que isso requer dedicação por parte do professor, para tentar se manter atualizado no desempenho de sua profissão.

A necessidade de atualização contínua é prioridade na formação do docente, como apontam Morin (2003) e Jófili et al. (2013). A fluidez das informações no que diz respeito à alta velocidade de transmissão e a grande disponibilidade para acesso fazem com que o indivíduo necessite estar em permanente reelaboração do seu conhecimento. Essas informações partem dos mais variados veículos midiáticos (Internet, rádios, televisão, jornais).

Nesse contexto, visando à aprendizagem de um conteúdo de forma mais integral, ou seja, observando as suas relações e buscando diminuir a fragmentação das informações, os estudos televisivos em sala de aula têm sido uma ferramenta bastante significativa para a prática docente e a aprendizagem conceitual e sistêmica.

A mídia televisiva se apresenta dentre outras diversas, como um recurso positivo na prática docente e na promoção de inter-relações dos conteúdos. Também, introduzir conceitos, aprofundá-los ou até mesmo, enriquecê-los. (ROCHA et al., 2010). Contudo, Franco (1993), discorre que, graças ao seu grande potencial, o uso de recursos televisivos deve ser feito de forma estruturada e cautelosa, para que não sature e perca a sua eficácia.

Dentre os mais diversos tipos de atrações televisionadas, as séries de televisão estão presentes no cotidiano da população em canais abertos ou pagos, veiculando muitas vezes, situações do dia a dia do indivíduo e assim, aparecem como excelentes recursos sensibilizadores, podendo ser utilizados em aulas para trilhar novos e atraentes caminhos didáticos, e podem facilitar a aprendizagem de temas relevantes à convivência social, visto que informam, educam e distraem o indivíduo. (RAMONET, 2002). Assim, a proposição de uso dessa destes recursos televisivos em sala de aula pode contribuir para a superação da fragmentação dos conteúdos disciplinares.

Dentre as várias séries televisivas, as séries médicas (SM) têm ganhado um relevante espaço na sociedade no decorrer dos anos. As TVs têm apresentado propostas interessantes, as quais fazem com que o indivíduo se envolva com a Série, a exemplos de: *Plantão Médico*, *House MD*, *Grey's Anatomy*, *The Knick*, dentre outras, demonstram bem o papel social que envolve o seu contexto. Estas Séries em especial, traçam sua trama ao redor de grupos médicos das mais distintas especialidades e que contribuem com suas experiências para a manutenção da vida.

Diante deste diálogo, a série House MD ganhou uma ampla visão de destaque, principalmente por ser transmitida em canal aberto, cujo significativo número de pessoas teve acesso aos episódios. Machado (2009) aponta que na tradição de séries televisivas que imortalizam personagens, o Dr. Gregory House, interpretado pelo ator inglês Hug Laurie, vem trilhando um caminho que o coloca no imaginário pós-moderno, haja vista que poderia ser mais um entre tantos médicos protagonistas de dramas hospitalares no cinema e na TV, porém se revela inédito em sua personalidade e na maneira de abordar problemas cotidianos com os pacientes, que são confiados as suas mãos na tentativa de resolver suas patologias.

Na série, um ponto a se destacar é a frequência de transplantes realizados pelos médicos no decorrer das temporadas de exibição, que vez por outra, estão em sala de cirurgia para realizá-los, com especial atenção para o transplante cardíaco. Para o contexto brasileiro, temos similaridades, pois de acordo com a Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (2013), é grande o número de transplantes realizados no país e dentre estes, o Transplante cardíaco (TC) representa um dos transplantes mais realizados no Brasil e em Pernambuco.

Nesse sentido, de acordo com dados da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos divulgados em relatório anual de 2013, o TC ocupava o terceiro lugar em números de transplantes de órgãos no país, com 271 transplantes realizados com êxito. Pernambuco neste cenário ocupava a quinta colocação em números totais de TC e o terceiro em proporção à população, com 27 TC bem-sucedidos naquele ano.

Desta forma, o trabalho com o tema transplante cardíaco pode ser oportunizado na educação básica, visando às propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) numa perspectiva transversal. Tendo em vista que abordado nesta perspectiva o tema transversal estabelece elos, enriquece e complementa temas e/ou atividades tratadas por disciplinas, eixos ou áreas do conhecimento, uma vez que também expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1997).

Assim posto, os temas transversais se posicionam no contexto curricular, como conteúdos importantes na construção da identidade cidadã dos alunos da educação básica, dando sentido a procedimentos e conceitos próprios das áreas das Ciências, superando assim, o aprender pela necessidade escolar (BRASIL, 1997). Assim, percebemos no transplante cardíaco um tema socialmente relevante e

atual, porém, pouco explorado no campo da pesquisa em Ensino de Ciências e na Escola.

Nesse panorama, buscamos compreensão sobre: como podemos abordar a doação e o transplante cardíaco com alunos do Ensino Médio, numa perspectiva conceitual sistêmico-complexa e na valoração das inter-relações dos processos biológicos envolvidos?

Buscamos responder a esta pergunta em colaboração com discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que no futuro irão atuar na educação básica, contribuindo assim, com o fortalecimento de uma prática docente que propicie a formação de cidadãos críticos e alfabetizados cientificamente.

Para tanto, buscamos como objetivo geral: analisar a viabilidade de desenvolvimento de uma alternativa didático-pedagógica pelos licenciados, buscando o processo de ensino aprendizagem de conceitos complexos da biologia a partir do tema transplante cardíaco, utilizando a série médica House MD.

E, como objetivos específicos: Verificar as concepções conceituais dos licenciandos em Ciências Biológicas a respeito da complexidade e do tema transplante cardíaco. Elaborar conjuntamente com os discentes, uma sequência de ensino aprendizagem, para fins de aplicação no Ensino Médio sobre o tema transplante cardíaco, numa perspectiva complexa. Analisar o processo de construção da sequência didática e o potencial didático-pedagógico na construção/reconstrução de conceitos biológicos complexos.

CAPÍTULO I
ARCABOUÇO TEÓRICO DA PESQUISA.

Neste capítulo, buscamos expor os referenciais teóricos utilizados para esta pesquisa, assim como suas implicações para o planejamento, execução e análise do processo empírico de investigação.

1.1 Paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo: da Ciência à sala de aula.

O modelo de sociedade em que vivemos reflete o resultado da adoção de paradigmas pelo homem no decorrer da História. Para Kuhn (2001), '*paradigmas*' são realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência.

Já na visão de Morin (2000 p. 40-41), são "(...) noções mestras que controlam os espíritos, que comandam as teorias, sem que estejamos conscientes de nós mesmos", assumindo desta forma, um caráter multidimensional atuante, não apenas na dimensão científica, mas em todas as esferas do conhecimento e comportamento humano.

Estes paradigmas de acordo com Assmann (1998), não são permanentes, pois são historicamente mutáveis, relativos e naturalmente seletivos, apoiando a visão de paradigma de Morin no que diz respeito à relatividade de mudança ou não, de determinado paradigma, a partir de condicionantes socialmente importantes em determinado momento.

Assim, a necessidade de uma mudança paradigmática aparece quando compreender novos fenômenos não mais se encaixa ao modelo vigente. Ou seja, as respostas já não são suficientes para responder às novas indagações. Nesse ponto, ocorrem as anomalias que instauram uma crise, e por fim, ocorrem as revoluções científicas - abandono de um paradigma e adoção de outro (KUHN, 2001). Diante disso, estes momentos de ruptura paradigmática estão por vezes, ligados às mudanças socioculturais numa relação de influência mútua entre o paradigma e as atividades humanas.

Partindo desta discussão, um paradigma que desde a Grécia antiga está entrelaçado à história da humanidade, é o da lógica clássica, também conhecido como raciocínio linear, lógica linear, lógica do terceiro excluído, lógica clássica, razão clássica ou até modelo mental linear e, mais atualmente, com a influência de

Newton e Descartes, também é denominado de pensamento linear, pensamento Cartesiano ou linear-Cartesiano. Assim, no pensamento Cartesiano, o reducionismo, imediatismo e a fragmentação conteudista são postos como parâmetros básicos de sua estrutura. (MARIOTTI, 2000).

No pensamento Cartesiano, o raciocínio formatado com base nesta perspectiva tende a tecer soluções simples e imediatas para problemas que quase sempre, não são simples em condições naturais. Por exemplo, o lixo produzido em nossas casas não costuma nos causar maiores preocupações do que colocá-lo em sacos plásticos e deixá-lo na calçada para ser levado pela equipe de limpeza, assim não nos importando o destino final do mesmo. Dessa forma, a perspectiva cartesiana com que tratamos o problema do lixo doméstico, a solução imediata de afastá-lo de nós, já se mostra satisfatória.

No entanto, o problema começa a aparecer quando este mesmo lixo que “afastamos” começa a gerar outros problemas ambientais que invariavelmente irão nos afetar através da poluição de rios, solos e oceanos, entre outros. Fica, por isso, apenas o conhecimento reduzido do processo, baseado no conhecimento de um fragmento do problema (no caso, o descarte de lixo doméstico), não é suficiente para uma solução abrangente e duradoura dos problemas causados pelo lixo doméstico.

Essa analogia ilustra a fragmentação conteudista do pensamento Cartesiano, e é o que René Descartes - inspirador do termo cartesianismo, expressa em seu tratado intitulado “O discurso do método” publicado em 1637, ao expor o segundo preceito adotado em seu método de construção do conhecimento como sendo: “dividir cada uma das dificuldades que eu analisasse em tantas parcelas quantas fossem possíveis e necessárias, a fim de melhor resolvê-las”. (DESCARTES, 2006 p. 21).

Assim, Descartes modelizou a produção de conhecimento através de um método rígido, racional e empírico, que valorizava o estudo das partes em detrimento do todo – o método científico. Não há dúvidas de que Descartes abriu caminho para séculos de inegáveis avanços no conhecimento científico. No entanto, surgiram outros contextos que não se adequavam mais ao paradigma Cartesiano, voltado à valorização do estudo de fragmentos isolados de um fenômeno. (MARIOTTI, 2000; CAPRA, 2006; SANTOS; SOMMERMAN, 2009).

Percebe-se agora que, na natureza, os fenômenos não ocorrem isolados uns dos outros, mas estão inter-relacionados e são interdependentes uns dos outros. De acordo com Capra (2006), estas ideias disseminadas por biólogos orgânicos¹ no início do século XX, começaram a formar um arcabouço para a formulação de um novo paradigma de pensamento: o pensamento Sistêmico. Neste novo modelo de pensamento predomina uma perspectiva holística sobre os problemas e fenômenos naturais (Figura 01).

Figura 01 – Aspectos comparativos entre os paradigmas lineares e não lineares.



Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo Capra (2006 p. 40), o pensamento Sistêmico considera que um conjunto de “propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui”. Estas propriedades afloram a partir das relações e interações entre as partes e desaparecem quando se separa o sistema em seus elementos isolados.

Neste panorama, há uma inversão de valores no pensamento Sistêmico em relação ao pensamento Cartesiano, pois a percepção holística é posta em primazia à percepção segmentada de um sistema natural. Para ilustrar esta inversão de valores, retomaremos a discussão do problema do lixo doméstico.

Com o passar dos anos estudos ecológicos que possuem seu foco voltado ao pensamento Sistêmico, como os de Mucelin e Bellini (2008) deixam cada vez mais

¹ Em seus estudos, priorizam a visão do organismo como um todo em relação às partes.

claras as ligações entre o descarte inadequado do lixo doméstico e os problemas socioambientais de caráter não imediato e direto como: a relação entre o lixo e a ocorrência de casos de doenças como a dengue, leptospirose, dentre outras. Neste caso, o lixo descartado de forma inadequada não causa diretamente a doença, mas dá condições de proliferação para os seus vetores.

Diante desta discussão, mesmo trazendo consigo uma mudança paradigmática em relação ao pensamento Cartesiano, o pensamento Sistêmico ainda possui em seu cerne epistemológico, a ideia trazida pela lógica aristotélica, que é o *princípio do terceiro termo excluído*. Cabe aqui, trazer a listagem dos três princípios de sustentação da lógica aristotélica, de acordo com Santos e Sommerman (2009, p. 64, grifo nosso):

- I. O princípio de identidade: uma coisa é o que ela é e não pode ser ao mesmo tempo outra coisa (A é A).
- II. O princípio de não contradição: uma coisa não pode ser ao mesmo tempo ela mesma e o seu contrário (A não é não-A).
- III. O princípio do terceiro excluído: não pode haver intermediário entre a afirmação e a negação de uma coisa. Não é possível existir e não existir, ser e não ser ao mesmo tempo e num mesmo lugar. Não existe um terceiro termo T (T de “terceiro incluído”) que é ao mesmo tempo A e não-A.

Ao analisarmos a descrição acima, feita pelos autores dos princípios aristotélicos, observa-se que o princípio do terceiro excluído implica na aceitação de apenas dois termos na busca pela verdade, a afirmação e a negação, não podendo as duas coexistirem. Assim, nesta linha de pensamento, os fenômenos são abordados sob uma perspectiva cartesiana ou uma perspectiva sistêmica, mas nunca as duas em diálogo.

Desse modo, percebemos que por basear-se em uma visão dualística do mundo, considerando apenas dois valores de verdade (verdadeiro ou falso), a lógica clássica acarretou em um diálogo cada vez menor entre as diferentes áreas da ciência, em que cada área trata de seu próprio nível de realidade e de suas perspectivas. Com isso se criou uma organização disciplinar rígida, com fronteiras bem delimitadas, o que conseqüentemente fragmentou o conhecimento cada vez mais, chegando ao extremo da hiperespecialização (SANTOS; SOMMERMAN, 2009).

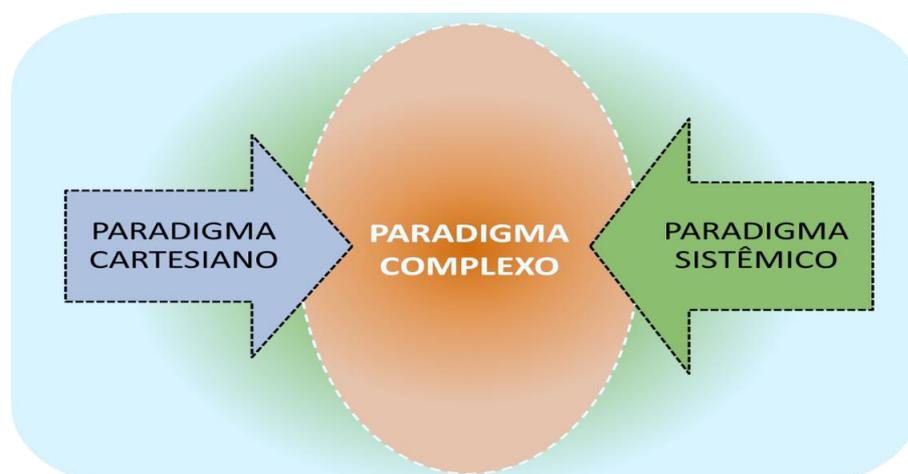
O rompimento da lógica clássica, no que se refere especialmente ao terceiro termo excluído, deu seus primeiros passos, a partir dos trabalhos do francês Edgar

Morin. Ele passa a perceber a realidade a partir da inclusão de um terceiro termo que é a interação entre os termos A e não-A. Agora, termos antes tidos como opostos (verdadeiro-falso, certo-errado, linear-Sistêmico), que são tratados como complementares um ao outro numa abordagem de pensamento Complexo. Mariotti (2000) e Morin (2003) referem-se à impossibilidade de conhecer as partes sem considerar o todo, assim como compreender o todo sem conhecer as partes em particular.

Corroborando com essa perspectiva acima, Behrens e Oliari (2007, p.61) discorrem que o mundo é “repleto de incertezas, contradições, paradoxos, conflitos e desafios leva ao reconhecimento da necessidade de uma visão complexa”. Dessa forma, o paradigma da complexidade surge como uma proposta “de abraço” entre os paradigmas Cartesiano e Sistêmico. (MARIOTTI, 2000).

Este novo paradigma nasce da inquietação e do debate de cientistas de diversas áreas, com especial atenção à física. Com o surgimento da física quântica, observou-se que as leis empregadas na chamada física clássica newtoniana, já não se aplicavam a fenômenos ocorridos em nível subatômico (SANTOS; SOMMENMAN, 2009). Mas nem por isso, as antigas leis físicas deixavam de atender aos problemas inerentes da física. Isso bastou para dar início a mais um processo de revolução científica e de ruptura paradigmática. No esquema a seguir, temos a relação entre os três paradigmas.

Figura 02 – Representação esquemática da relação entre os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo.

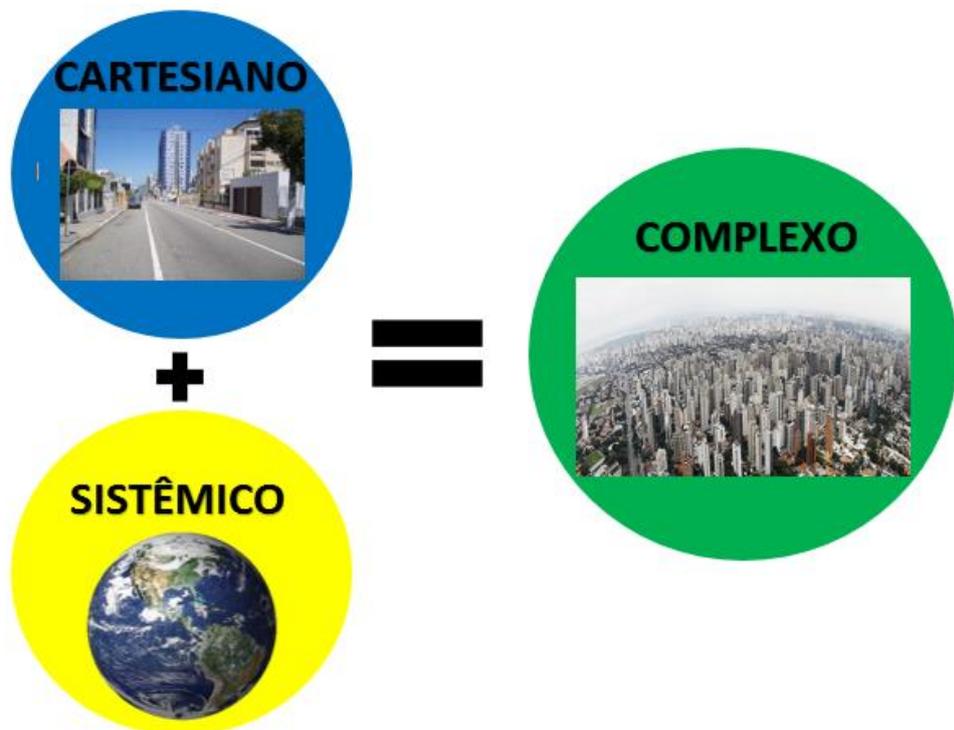


Fonte: elaborado pelo Autor.

Um argumento que explica de forma clara as diferenças de perspectivas entre os pensamentos Cartesiano, Sistêmico e Complexo foi formulado por Joseph O'Connor e Ian McDermott e reproduzido por Mariotti (2000, p. 29-30), baseado na questão: “A Terra é plana?”.

A princípio é uma pergunta simples e de fácil resposta - *Sim*. Se o chão que piso é plano, logo a Terra é plana. Porém, se observarmos o horizonte a partir de uma montanha alta o suficiente ou as rotas de aviões em viagens intercontinentais, fica claro o caráter esférico da Terra. Então, de um ponto de vista imediato pautado no pensamento Cartesiano, a Terra é plana. Já uma abordagem mais ampla e sistêmica da mesma pergunta, nos mostra que a Terra é redonda. Assim, ao analisarmos pela ótica do pensamento Complexo, que promove a complementaridade dos dois pontos de vista (Cartesiano e Sistêmico), a Terra é ao mesmo tempo plana e esférica (Figura 03).

Figura 03 – Representação imagética das respostas à questão “A Terra é plana?”, de acordo com os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A adoção de um paradigma científico em um determinado período histórico, como relata Mariotti (2000), influencia fortemente o âmbito sociocultural e vice-versa. Como consequência, o modelo científico vigente acaba por influir na forma como o conhecimento é compartilhado nas escolas, já que este visa preparar o aluno para uma atuação em sociedade (Figura 04).

Figura 04 – Esquema mostrando as inter-relações entre Paradigma, Escola e Sociedade.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essa relação entre modelo de ciência e prática educativa é abordada por Moraes (1997), quando aponta a existência de um diálogo interativo entre o modelo da ciência, as teorias da aprendizagem utilizadas e as atividades pedagógicas desenvolvidas. Os modelos educacionais fundamentados em determinadas teorias do conhecimento encontram-se permeados na prática do professor. Ao mesmo tempo em que a educação sofre influência do paradigma científico, o inverso também ocorre. Assim, nossa concepção de mundo (de conhecimento e de ciência), relaciona-se diretamente à maneira como aprendemos e atuamos no mundo.

Sendo assim, sujeita à influência cartesiana, a escola foi organizada a partir da fragmentação do conhecimento em áreas e disciplinas, com limites bem definidos e incomunicantes (BEHRENS; OLIARI, 2007). O modelo tradicional de ensino se fundamenta na ideia de que o indivíduo é capaz de “absorver” e “armazenar” informações previamente estruturadas e sistematizadas, e transmitidas ao mesmo.

Dessa forma, os fenômenos naturais devem ser decompostos com o objetivo de simplificar o conhecimento transmitido de forma mecânica ao aluno. Ele, por sua vez, atua passivamente nesse processo e o professor assume o papel de detentor do conhecimento e da verdade (LIBÂNEO, 1992). Assim, diante desta conformação educacional reducionista, surgem os especialistas em cada área do conhecimento, considerados socialmente como os detentores do conhecimento (BEHRENS; OLIARI, 2007).

De acordo com Leão (1999), embora discutida desde meados do século XX, a necessidade de uma mudança de postura para uma educação construtivista, o modelo educacional tradicionalista ainda resiste na maioria das escolas do país. Entretanto, tal resistência é normal, pois segundo Mariotti (2000, p. 31) “nosso cérebro está unidimensionalizado pelo modelo mental linear”. Por isso, uma ruptura com a lógica clássica nos exige grande esforço cognitivo para “reconfigurar” o nosso pensamento.

Diante disso, cada vez mais se discute a respeito da necessidade de um currículo de cunho globalizador, apoiado no paradigma complexo de compreensão e intervenção na realidade. (SILVA; GURGEL, 2005). Sendo assim, como afirma Moraes (1997), as novas ciências a partir do pensamento complexo, caminham para um conhecimento em rede no qual as teorias e os conceitos estão interconectados; onde não existe mais uma hierarquização conceitual e não há disciplina mais importante do que outra. Desta maneira, uma educação pautada na Complexidade deve se apoiar na valorização da aprendizagem colaborativa, interativa e mutualística, que não desconsidera as subjetividades dos sujeitos (ARAÚJO, 2007).

Neste contexto, documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC), já atentam para esta necessidade de uma educação voltada para a integração de áreas do conhecimento, que propicie uma educação eficaz na tarefa de formar na educação básica, cidadãos preparados para enfrentar o mundo contemporâneo. Possíveis caminhos têm sido apontados para que o professor de ciências possa lograr êxito nessa tarefa, a exemplo da adoção de temas transversais de ensino, que podem ser abordados de maneira transdisciplinar, expondo assim, as inter-relações entre os objetos de conhecimento que rompe com a perspectiva disciplinar rígida do ensino tradicional (BRASIL, 1997, 2002, 2006, 2013).

Para tanto, é importante salientar a importância que o professor possui na abordagem pedagógica construtivista. De acordo com Leão (1999), o principal ponto

em relação ao papel do professor é atuar como mediador do processo ensino-aprendizagem e, portanto, deve aceitar que não é mais o centro do ensino e da aprendizagem, e que o sujeito aprende a partir da interação e troca de experiências com seus pares (considerando o professor mediador como um par mais apto). Assim, a antiga preeminência do professor sobre os alunos, dá lugar a competência para elaborar situações e problemas capazes de promover o raciocínio do aluno e guiá-lo a um aprendizado significativo.

Neste sentido, o professor deve ter um planejamento de sua prática, afim de melhor balancear a equação: conteúdo, recursos didáticos utilizados na aula, tempo de apropriação dos alunos e carga horária da disciplina. Para tanto, o mesmo pode organizar suas atividades em Sequências Didáticas que podem oportunizar um melhor planejamento e controle de suas atividades, podendo potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

1.2 As Sequências Didáticas como ferramentas de auxílio à prática pedagógica.

Tendo em vista um ensino que possibilite preparar o aluno para a vida contemporânea, buscando um novo olhar para os referenciais teóricos do ensino de ciências, é necessária que seja garantida uma educação científica que fomente uma educação para a cidadania. Para isso, Cachapuz (1999), aponta que é preciso fertilizar o cognitivo com o afetivo e ter em vista não só a construção de conceitos, mas o desenvolvimento de atitudes e de interesse para com a aprendizagem representam alguns dos passos a serem dados para uma mudança da educação em ciências.

Nessa busca por propostas mais eficazes e atrativas que possam despertar o interesse em aprender biologia pelos alunos, alguns trabalhos como os de Santos e Gebara (2014); Lorena et al. (2013) e Watanabe-Caramello e Strieder (2011), já propõem por uso de sequências de ensino-aprendizagem ou sequências didáticas (SD) embasadas no paradigma da Complexidade. Neste contexto, a sequência de ensino-aprendizagem se torna um importante instrumento para estabelecer relações entre as diversas áreas do conhecimento. (LORENA et al., 2013). Além disso, quando o professor se utiliza das atividades propostas numa SD voltada para a complexidade, aproxima os conteúdos da realidade dos alunos, incentiva a busca

pelo conhecimento e os estimulam a formar uma visão mais global dos conteúdos que serão trabalhados. (ZABALA, 1998).

A Sequência Didática é conceituada por Zabala (1998 p. 18), como sendo, “*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos*”. E deve ser utilizada pelo professor como ferramenta de controle da complexa atuação em sala. Tendo em vista, que na sala de aula acontecem várias coisas simultâneas, rapidamente e de maneira imprevisível (ZABALA, 1998).

Ainda segundo o autor, a mesma deve ser uma atividade reflexiva, que sob uma perspectiva processual é dividida nas etapas de planejamento, aplicação e avaliação, e deve ser orientada por dois referenciais: “*A função social do ensino e o conhecimento do como se aprende*”. (ZABALA, 1998 p. 16).

O primeiro referencial (*a função social do ensino*) é advindo do meio social e científico, os quais irão influenciar diretamente os conteúdos a serem ensinados e os objetivos de ensino. O segundo referencial (*o conhecimento do como se aprende*), por sua vez, é oriundo dos estudos empíricos do campo da psicologia, que irão moldar os critérios e técnicas de ensino, incidindo assim, diretamente no campo da Didática.

Nesse viés, o professor saberá quais conteúdos, procedimentos e atitudes, deverá ensinar e os meios necessários para que o aluno apreenda o conhecimento necessário à vida em sociedade. Percebemos então, o poder de regulação que o meio social e as pesquisas acadêmicas possuem sobre a prática educativa.

Esta prática educativa por sua vez, é caracterizada de acordo com a forma como o professor configura as sequências de atividades. Desta maneira, desde o modelo mais tradicional ao mais construtivista, todas as unidades didáticas possuem como elementos identificadores as atividades que as constituem. Toda via, estas unidades didáticas se diferenciam de acordo com a maneira que as atividades se articulam e se organizam em sequências ordenadas de atividades. (ZABALA, 1998).

Assim, além de variar quanto à disposição das atividades, as sequências didáticas possuem outras variáveis metodológicas que interferem diretamente no andamento e no resultado final de uma unidade didática, apontadas no quadro 01, a seguir.

Quadro 01 – Variáveis metodológicas importantes em uma sequência didática.

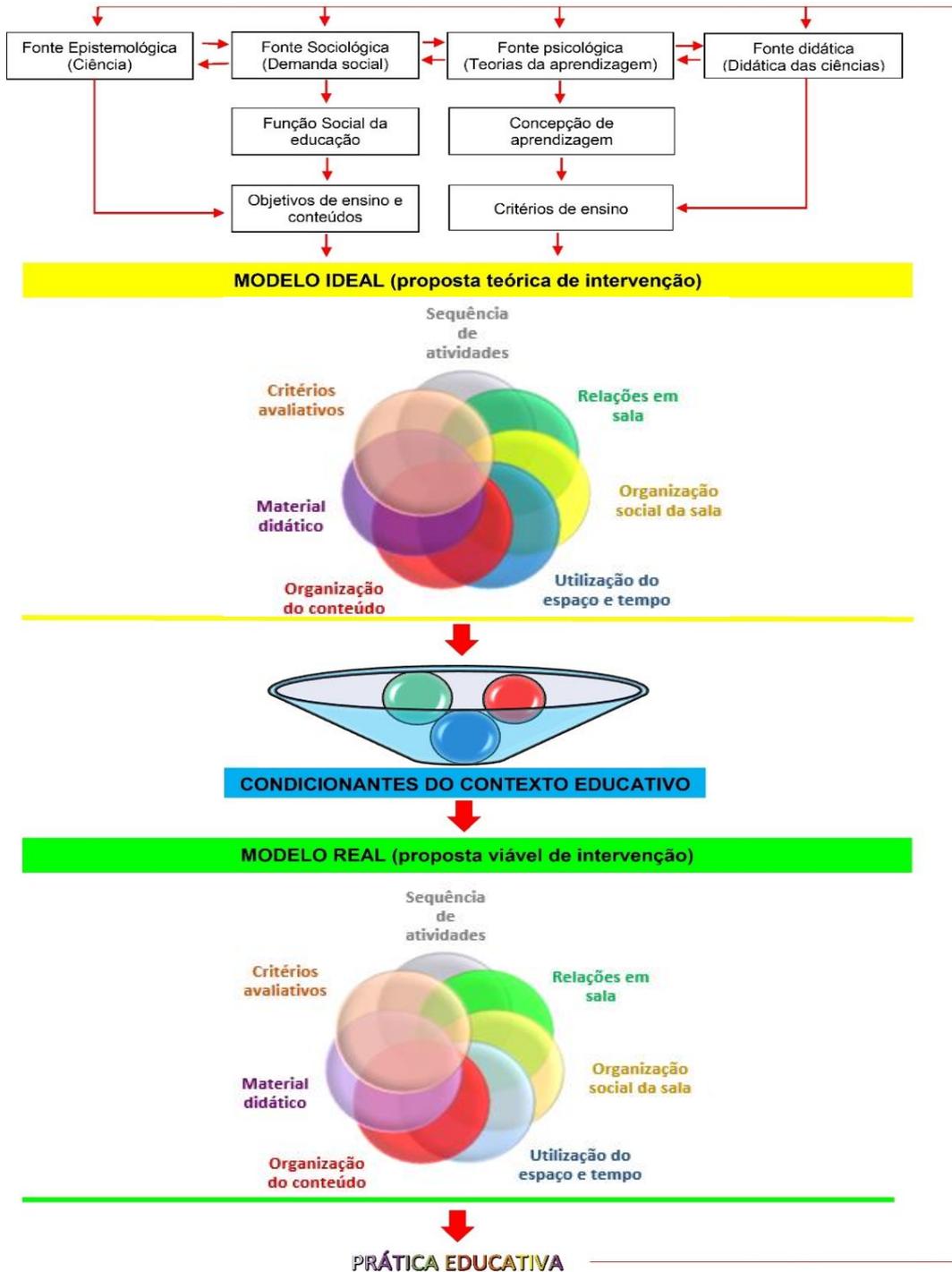
<p><i>Relações sociais em sala de aula</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dizem respeito a todas às interações e vínculos criados em sala de aula (professor-aluno e aluno-aluno) que influenciam (positiva ou negativamente) a comunicação em sala e consequentemente a construção do conhecimento por parte do aluno.
<p><i>Organização da turma</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dependendo de como são arranjados os alunos (grande grupo, grupos fixos, individual, etc.), a atividade sofre influências determinantes no seu andamento e pode com isso, favorecer ou atrapalhar o sucesso da atividade proposta.
<p><i>Utilização do espaço e do tempo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Devem ser bem planejadas, tendo em vista, a quase sempre rígida disponibilidade de espaço e o curto tempo disponível para discorrer sobre os conteúdos curriculares durante o ano.
<p><i>Organização dos conteúdos</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmo oriunda da estrutura disciplinar formal dos sistemas educacionais e propostos por livros didáticos, cabe ao professor escolher a ordem e quais os conteúdos que melhor se adequem a realidade da comunidade circunvizinha à escola e dos alunos.
<p><i>Uso dos recursos didáticos disponíveis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquire importante papel de instrumento de mediação do conhecimento. Seja para ajudar em exposições, comunicar conhecimentos, proposição de atividades, construção do conhecimento, etc.
<p><i>Papel da avaliação</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seja no sentido de controle dos resultados da aprendizagem, ou no sentido mais global de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, a avaliação devem ser coerente com os objetivos e as atividades planejadas e desenvolvidas na sequência didática.

Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em Zabala (1998).

Apesar de serem concebidas em um primeiro momento, a partir de modelos teóricos e estarem numa *proposta de intervenção ideal*, estas variáveis metodológicas da prática ainda necessitam passar pelo crivo dos *condicionantes do contexto educativo*, antes da aplicação em sala. Estes por sua vez, nada mais são do que as pressões advindas do contexto em que a escola, o professor e os alunos estão imersos, que dificultam ou impossibilitam o desenvolvimento das atividades segundo um modelo ideal de intervenção.

Nesse panorama, a prática educativa passa de uma dimensão ideal para uma dimensão real de ensino e começa a ser analisada como o resultado da adaptação às reais possibilidades em que se realiza a sequência didática (ZABALA, 1998), conforme o esquema a seguir.

Figura 05 - Organograma representando a visão geral do processo de planejamento de uma unidade didática e seus condicionantes.



Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em Zabala (1998).

Ainda de acordo com Zabala, ao tomarmos uma sequência didática para análise não devemos considerar seus componentes separadamente, de forma compartimentalizada, mas pelo contrário, deve ser analisada em sentido integral. Assim, evitamos a perda de relações cruciais do que o autor chama de

“*microssistemas*”, cujos processos se explicam a partir das íntimas interligações dos elementos que constituem este sistema. Sendo assim, o que acontece na aula só poderá ser interpretado a partir da interação dos diversos elementos que nela intervém. (ZABALA, 1998).

Ao analisarmos o processo de elaboração de uma SD conforme propõe Zabala, podemos notar a importância da atuação do educador para o sucesso da proposta em todas as etapas que constituem a sequência, no papel de equilibrar os diversos fatores que influenciam a prática docente para lograr êxito na tarefa de educar.

Desta forma, buscar meios de tornar a aula mais próxima da realidade do aluno, sendo mais atrativa para ele, utilizando para isso elementos como: a escolha do tema a ser abordado na unidade didática, como propõe Brasil (1997), a partir de uma abordagem transversal, indo até a escolha dos recursos didáticos mais adequados a cada atividade proposta na sequência.

Neste contexto, trabalhos como os de Silva et al. (2012), Lima e Vasconcelos (2006) e Albuquerque (2014) apontam que o uso de recursos audiovisuais tem se mostrado viável em sala de aula, com destaque para filmes e vídeos veiculados pela televisão.

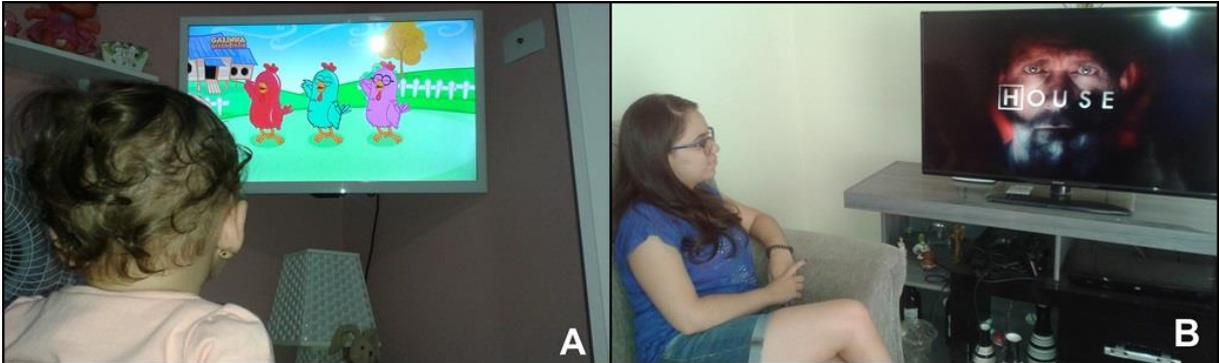
1.3 Escola e Cotidiano: A mídia televisiva como meio de aproximação entre a escola e a realidade do aluno.

Antes mesmo de frequentar a escola, a criança passa pelo processo de educação primária e ainda muito pequena, já tem acesso, como forma de comunicação à mídia eletrônica, principalmente pela televisão (ALBUQUERQUE, 2014). – (Figura 06 - A). Ainda de acordo com Albuquerque (2014), a criança é educada pela família e pela mídia, na qual aprende a se informar, se autoconhecer e aos demais, conhecer o mundo, a sentir e a fantasiar, utilizando-se das percepções dos sentidos, ouvindo, vendo, cheirando e tocando as pessoas que lhe mostram como viver. Nesse sentido, Ramonet (2002), atribui três funções à televisão: informar, educar e distrair.

Essa relação do indivíduo com as mídias, que começa desde cedo, tende a acompanhá-lo no decorrer dos anos e se fortalecer, tendo em vista a relação de

dependência das mídias na vida em sociedade moderna (ALBUQUERQUE, 2014) (Figura 06 - B).

Figura 06 – Imagens retratando a relação da televisão com o cotidiano das pessoas desde muito cedo.



Fonte: Fotos retiradas do acervo pessoal do Autor.

Sendo assim, imerso em uma era tecnológica, o educador precisa se atualizar e utilizar cada vez mais os diversos recursos midiáticos como aliados, para potencialização do processo de ensino-aprendizagem. Assim, tendo em vista que a relação do aluno com as mídias é prazerosa, sedutora, proporciona emoção, exploração sensorial, apresentando-se num contexto comunicacional afetivo (ALBUQUERQUE, 2014). Reichmann e Schimin (2008) reforçam esta ideia, ao afirmarem que os vídeos devem ser utilizados nas aulas de Biologia como um instrumento de ensino-aprendizagem, porque trazem uma “imagem-mensagem” aliada ao dia a dia do estudante.

Embora os recursos audiovisuais tragam vantagem para o trabalho docente em termos de tornar a aula mais atrativa e ajudar a aproximar os conteúdos da linguagem do aluno, Nunes et al. (2008) e Lima e Vasconcelos (2006), afirmam que muitos professores de Ciências e Biologia ainda utilizam os Livros Didáticos como fonte primária de conhecimento na aula. Além disso, alguns professores condenam o vídeo como recurso didático, por considerarem-no um recurso pobre em termos conceituais sendo assim inadequado ao uso em sala de aula. (NAPOLITANO, 2008).

Em contraposição à esta realidade encontrada nas escolas, estudos como os de Leão (1999), Vasconcelos e Leão (2010) e Cordeiro (2012), defendem a incorporação da televisão na prática pedagógica escolar, na tentativa de “encantar” os alunos, como a televisão o faz em nosso dia a dia, desde meados do século XX. (COSTA, 2002). Além disso, os recursos audiovisuais devem ser inseridos no processo de ensino-aprendizagem com base em processos cognitivos de

aprendizagem, como defendem os estudos do pesquisador Richard Mayer, idealizador da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2005), quando defende que exista um diálogo entre diferentes formas de mídia, podendo esta interação entre as mídias potencializar o processo de aprendizagem do estudante, uma vez que este processo se dá quando o sujeito é capaz de construir representações a partir de uma ou mais mídias combinadas (áudio, animação, texto impresso, fotografia, etc.), angariando informações a partir de mais de um estímulo.

Assim posto, pode-se notar uma positiva relação entre o uso de recursos audiovisuais, com especial atenção para os oriundos da televisão, para um processo de ensino-aprendizagem eficiente na construção de uma aprendizagem significativa e pautada numa preparação para a vida em sociedade. Sendo assim, o professor que utiliza recursos didáticos e do cotidiano do aluno em sua prática metodológica, permite que haja o incentivo a problematização de conceitos, satisfazendo as curiosidades dos alunos e necessidades reais ou imaginárias (VASCONCELOS; LEÃO, 2010).

No entanto, Albuquerque (2014) e Vasconcelos e Leão (2010), chamam atenção para a importância da mediação do professor para o andamento e o sucesso da atividade, levando em consideração a dificuldade dos alunos em selecionar quais informações são relevantes, em meio ao grande volume de informações disponíveis e a forma com que o aluno irá interagir com o recurso.

Assim, vai depender de como o professor conduzirá a continuidade das atividades após a exibição do vídeo, quais impactos (positivos ou negativos) o recurso tem sobre os alunos e o objetivo principal da atividade, se os alunos conseguiram aprender os conceitos trabalhados no vídeo ou pelo menos uma mobilização deles para trabalhar estes conceitos em atividades posteriores.

É importante salientar neste ponto que, a responsabilidade do professor para com a atividade, começa desde o momento de planejamento a partir da escolha do vídeo mais adequado aos objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, as séries médicas podem despontar como um valioso recurso didático ao ensino de Biologia.

1.4 As Séries Médicas como recursos de potencialização do processo de ensino-aprendizagem em biologia

As séries médicas e outras produções baseadas no discurso científico e na expertise são cada vez mais discutidas no espaço público midiático. (BENTES, 2010). Nesse contexto, torna-se interessante o seu uso nas aulas de biologia, como recurso de potencialização do processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que a consistência narrativa da série e o poder de transmissão de informações, através de discurso característico são resultantes da fusão de diferentes tipos de linguagem, inclusive a sonora e a visual, que juntas irão formar a narrativa da série, este fato, acaba por corroborar com o que defende Mayer (2005).

No que concerne aos signos visuais, Duarte (2012), afirma que a linguagem expressa em séries como *Emergency Room (ER)* (NBC, 1994-2009); *Grey's Anatomy* (ABC, 2005), *House* (FOX, 2004-2012) e *The Knick* (CINEMAX, 2014) (Figura 07 - A, B, C e D) é transformada em atração em si, por meio de cenas inteiras em que a câmera percorre o interior do corpo do doente, mostrando imagens computadorizadas que traduzem sintomas, estruturas e signos invisíveis ou subjetivos em visualização objetiva (Figura 8).

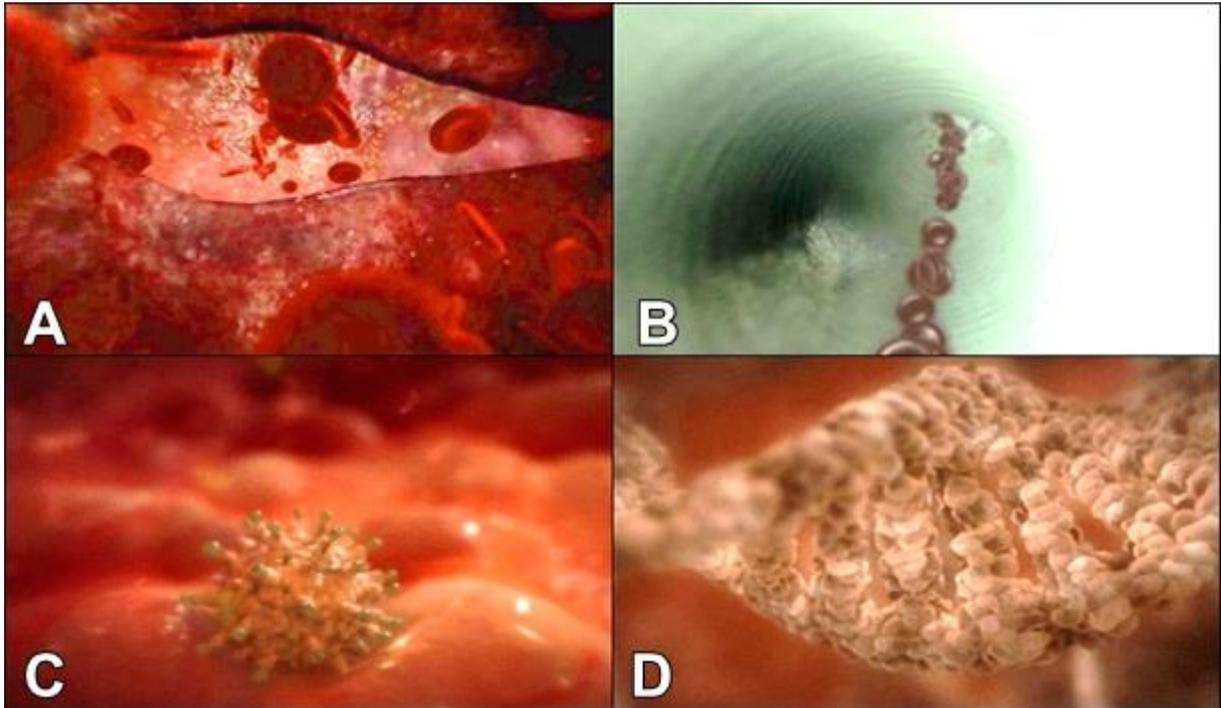
Figura 07 – Imagens de divulgação de séries médicas.



Fonte: Domínio Público.

A - *Emergency Room (ER)*; B - *Grey's Anatomy*; C - *House*; D - *The Knick*

Figura 08 – Representações de células, moléculas e processos microscópicos e moleculares, veiculadas pelas séries médicas.



Fonte: House MD, Fox (2004-2012). - Legenda: **A** – Micrografia de Eritrócitos e proteínas do plasma sanguíneo, cruzando uma válvula cardíaca, House MD, S12, Ep. 04, T: 36 min e 28 segs.; **B** - Eritrócitos sendo transportados em um vaso sanguíneo, House MD, S12, Ep. 04 T: 36 min e 33 segs.; **C** – Vírus causador do sarampo, House MD, S01, Ep. 02, T: 35 min e 22 segs.; **D** – DNA viral, House MD, S01, Ep. 02, T: 35 min e 38 segs.

As séries podem auxiliar o aluno na construção de um conhecimento menos subjetivo sobre a realidade, oportunizando a construção de modelos mentais mais próximos do modelo científico, tal como ocorrem no corpo humano. Assim, estruturas microscópicas como: células, organelas, moléculas, estrutura tecidual e processos microscópicos abstratos podem ser trabalhados de forma mais concreta e clara ao entendimento do aluno. Dessa forma, há a possibilidade de as séries médicas serem utilizadas pelo professor como instrumento facilitador de conteúdos com conceitos abstratos para o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Para tanto, corroborando com tais posições, as pesquisas de Ezquerria Martínez (2012), sugerem a utilização de desenhos, séries, filmes ou outros programas televisivos para a problematização de conteúdos escolares, incremento da capacidade crítica dos alunos ou análise do desenvolvimento do pensamento científico, de modo a diminuir a separação entre ciência e sociedade.

No entanto, são necessárias adequações didáticas de ensino-aprendizagem para que alcancem tais objetivos, criando condições que permitam interconexões com o processo educacional e os recursos midiáticos, como meios de alcançar uma aprendizagem diferenciada e significativa, como aponta os estudos de Gomes (2014).

Nesse sentido, a atualização das mídias em sala de aula, aliada à abordagem de um tema atrativo para o estudante pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e contribuir para a superação da fragmentação dos componentes disciplinares, como defende Cachapuz, (1995). E ainda, possibilita que o professor atue como um mediador do processo de ensino, permitindo que o aluno desenvolva maiores competências (PIAGET, 1978; GUIMARÃES et al., 2006).

Nessa perspectiva, um tema socialmente importante e que está presente na vida de uma parcela da população é o transplante cardíaco, que vem crescendo e sendo divulgada pelos números expressivos de procedimentos realizados e sua abordagem cada vez mais frequente nos meios de comunicação e que traz consigo diversos conceitos com possibilidade de serem abordados nas aulas.

1.5 Recursos de potencialização do processo de Ensino-Aprendizagem, o caso da série médica House MD e o transplante cardíaco.

A série House MD é exibida nos Estados Unidos pela Fox desde novembro de 2004. No Brasil, pelo Universal Channel (TV por assinatura) e pela Rede Record (TV aberta) com 8 temporadas, registrando altos índices de audiência. A série tem como cenário principal o Hospital Escola Princeton – Plainsboro, no qual o protagonista que dá nome a série, Dr. House, é chefe de uma equipe multidisciplinar de especialistas que estudam e desvendam os mais inusitados e curiosos casos de doenças.

Doutor Gregory House é infectologista e nefrologista, antissocial, misantropo e possui uma ética duvidosa ou nenhuma ética exigida pela profissão, porém é extremamente respeitado por sua equipe, pois tem a capacidade de elaborar excelentes diagnósticos clínicos, sendo considerado um gênio em sua área. Por ser antissocial não gosta de ter contato humano com seus pacientes, mas quando isso

acontece, os confrontam com a verdade em tom irônico, por acreditar que todos mentem.

Essa conduta do personagem é justificada pelo conflito constante, com o mundo e com a vida, em que vive, uma vez que sofre de dores crônicas em uma de suas pernas, motivo pelo qual se tornou viciado em analgésicos. É no seu sofrimento, que ele reconhece o sofrimento alheio e põe a prova seus próprios limites ao investigar o limite dos pacientes para ajudá-los a decidir sobre sua vida ou morte.

House ao assumir um caso, muitas vezes, ele se contrapõe a sua equipe de médicos assistentes, Drs. Allison Cameron (imunologista); George Foreman (neurologista) e Robert Chase (cirurgião) e até mesmo, ao seu amigo James Wilson e a diretora do Hospital Escola, Lisa Cuddy. O personagem ainda se diz ateu e questiona qualquer tipo de crença e evidências da existência de Deus, mas é interpelado constantemente sobre o mistério da existência humana.

Nos episódios que compõe a série House MD., é possível perceber uma miríade de conceitos científicos tratados através das doenças e dos diagnósticos de cada paciente, que chegam às mãos desse médico.

No que concerne a série e a relação com o transplante cardíaco, percebendo os possíveis conteúdos e conceitos que podem ser abordados em sala de aula, elegemos o episódio 14, da segunda temporada: "O Sexo Mata". Neste episódio, o personagem Henry Arrington (interpretado pelo ator Howard Hesseman), é um homem de 66 anos e está jogando bridge com vários amigos e sua filha, quando ele sofre um colapso neurológico que o deixa em um estado de ausência durante vários segundos. Foreman, em sua condição de neurologista, atende o paciente e o manda para o Dr. House. O paciente teve uma dor de cabeça nos últimos dias, tem sofrido de azia nos últimos dois anos e tem um testículo maior que o outro. House também percebe que o paciente tem um pequeno abscesso no cérebro.

A partir do momento descrito acima, House e sua equipe começam a traçar possíveis diagnósticos e seus respectivos tratamentos. Porém, os médicos assistentes pensam se tratar de um câncer testicular, mas Dr. House discorre sobre uma infecção sexualmente transmissível (IST) ou linfoma. Mesmo com resultados negativos para IST's, House insiste nessa teoria e dá ao paciente injeções para tratar a possível infecção, mas o paciente sofre um edema pulmonar, afastando, assim, essa possibilidade.

Neste instante, Dr. House e sua equipe detectam que o problema está na válvula mitral do coração, que foi afetada por uma doença chamada brucelose. As análises e exames confirmaram o diagnóstico, mas a doença já estava avançada e após uma parada cardíaca, o paciente precisa de um transplante de coração ou irá morrer em uma semana. Começa, então, a busca pelo órgão, porém o Comitê de Transplante rejeita o paciente como um candidato por causa da sua idade. House, entretanto, pensa que a decisão do comitê é racional, mas para ele a defesa de seu paciente é um princípio moral superior.

Diante do ocorrido, Dr. House decide encontrar um paciente que morreu neste dia e que seu coração não fosse utilizado devido há alguma condição que o órgão não foi aceito pelo sistema de transplante. É então que Cameron encontra uma mulher que sofreu um grave acidente e que está acima do peso (motivo para o coração ser rejeitado para transplante), logo após House conversa com o marido da paciente e no momento são avisados que a paciente teve morte cerebral e que nada poderá ser feito. Os órgãos são rejeitados pois ela estava com hepatite C. Depois de relutar, a filha do paciente que está precisando de um coração, convence o marido da paciente morta a permitir o transplante.

A paciente morta apresentava sintomas, antes de sofrer o acidente, que não condiziam com a hepatite C. Sendo assim, a equipe de House deverá descobrir qual a doença e tratá-la antes de realizar o transplante. Após algumas falhas de diagnósticos e tratamentos, a equipe descobre que a mulher tinha gonorreia e começam a tratar. Porém o paciente que espera para receber o órgão piora e o transplante é realizado, mas agora quem deve fazer o tratamento de gonorreia é o próprio paciente.

Diante do episódio mencionado acima, percebemos que podemos considerá-lo em dois contextos: o social e o conceitual, que possibilitam diversas possibilidades de utilização do mesmo em sala de aula, dependendo do foco que o professor deseja dar ao tema em sua sequência didática. Estes dois vieses aliados ao discurso baseado em termos e procedimentos médicos, como também a forma aproximada da realidade em conjunto com a perspectiva lúdica como se trata do tema transplante cardíaco no episódio, e levando em consideração seu potencial em transmitir uma “imagem-mensagem”, ao mesmo tempo que traz esta através do diálogo entre diferentes mídias, potencializando sua percepção e o processamento

das informações por diferentes vias cognitivas (MAYER, 2005). Este conjunto de fatores foi o que favoreceu a escolha do episódio “Sexo Mata” da série House MD para ser o instrumento de potencialização do ensino-aprendizagem nesta pesquisa.

Esta deliberação do episódio ainda está ligada ao fato de que o nosso país precisa aumentar o número de doadores de órgãos para suprir a demanda (ABTO,2013), porém o transplante de órgãos se configura em um tabu ainda muito debatido (DALBEM; CAREGNATO, 2010), além de encontrarmos uma vasta gama de conceitos a serem trabalhados no ensino de biologia. Isso contribui para reforçar nossa ideia que o professor pode unir conteúdos conceituais com temas socialmente relevantes e, nesse caso, sensibilizar o aluno para a importância da doação de órgãos, utilizando recursos midiáticos para tal finalidade.

1.6 Transplante cardíaco: A complexidade de uma conquista.

A curiosidade do homem sobre o seu corpo é notória ao longo da história e está expressa em escritos teológicos, filosóficos, mitológicos e científicos. Uma questão tem sido a possibilidade de “troca” de órgãos e tecidos, inclusive o sangue – tais procedimentos, conhecidos como transplante de tecidos/órgãos é definido por Moura et al. (2009), como um procedimento cirúrgico que consiste na substituição de um tecido ou órgão doente do receptor, por outro saudável de um doador vivo ou morto.

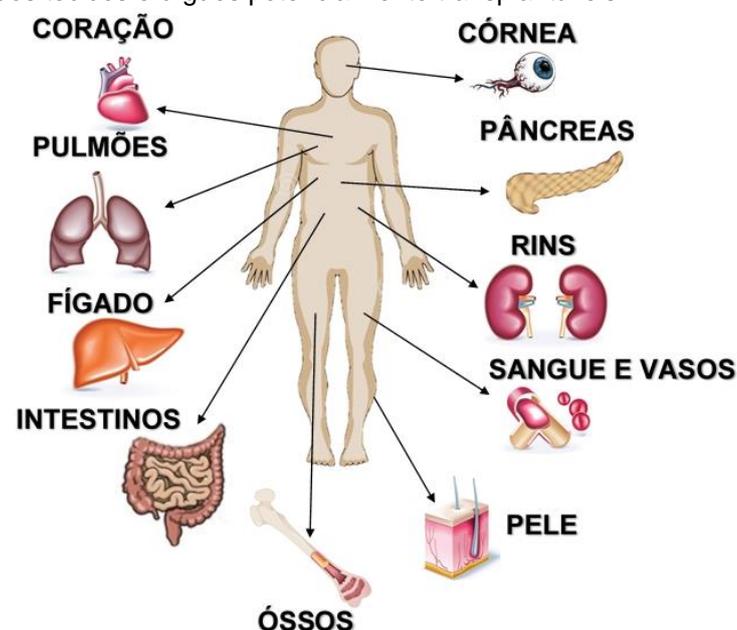
Na mitologia ocidental, o primeiro relato de um transplante de tecido/órgão está descrito na Bíblia, em Gênesis capítulo 2, versículos 21-22, apontando Adão, como o primeiro doador da existência humana. (BÍBLIA SAGRADA, 1995). Outro relato mitológico envolvendo transplante é contado por Pereira (2004) e por Meneses (2014), os quais relatam a história dos irmãos gêmeos Itoua To e Pien Tsio (os santos católicos, Cosme e Damião), nascidos por volta de 287 d.C. na China, que exerciam a medicina de forma voluntária e gratuita, e que foram julgados e executados por Diocleciano, tornando-se mártires. Posteriormente, foram canonizados pela Igreja Católica. Eles teriam transplantado a perna de um soldado negro que acabara de morrer, em um idoso branco que havia perdido a perna naquele mesmo dia.

Ao longo do tempo, várias tentativas de transplantes sem sucesso foram descritas durante os séculos XV e XVI. Entretanto, devem ser considerados a

questão da dor (resolvida em meados do século XIX, com o uso do óxido nítrico, éter e clorofórmio), os procedimentos rudimentares e as infecções tão comuns na época. (LEITE, 2000). Em 1905, foi que os pesquisadores Carrel e Guthrie se tornaram os pioneiros em transplantes bem-sucedidos, ao desenvolverem a técnica de sutura de vasos sanguíneos e realizarem o transplante de vasos do sistema circulatório de um cachorro. (CARREL; GUTHRIE, 1905).

Hoje, além da transfusão sanguínea realizada corriqueiramente nos hospitais, diversos tecidos e órgãos podem ser transplantados: rins, pulmões, coração, intestino, pele, ossos, córneas, fígado, pâncreas, medula óssea, além do transplante de membros amputados (figura 09). Aqui, deve-se destaque dentre estes, ao transplante cardíaco, por sua complexidade de execução.

Figura 09 – Ilustração dos tecidos e órgãos potencialmente transplantáveis.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

De acordo com Filho et al. (2006), atualmente os transplantes podem ser realizados com órgãos ou tecidos provenientes de doadores vivos (intervivos), que podem ter relação sanguínea com o receptor, sendo denominados de doadores *relacionados* (pai, mãe, irmãos, filhos) ou podem não ter relação sanguínea com o receptor, sendo denominados de *não relacionados* (cônjuge, vizinho, amigo, etc.). E ainda, os transplantes podem ser realizados com órgãos provenientes de *cadáveres*, relacionados ao receptor ou não, bastando que sejam compatíveis (figura 10).

Figura 10 – Esquema demonstrando o transplante de tecidos e órgãos de acordo com a procedência.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

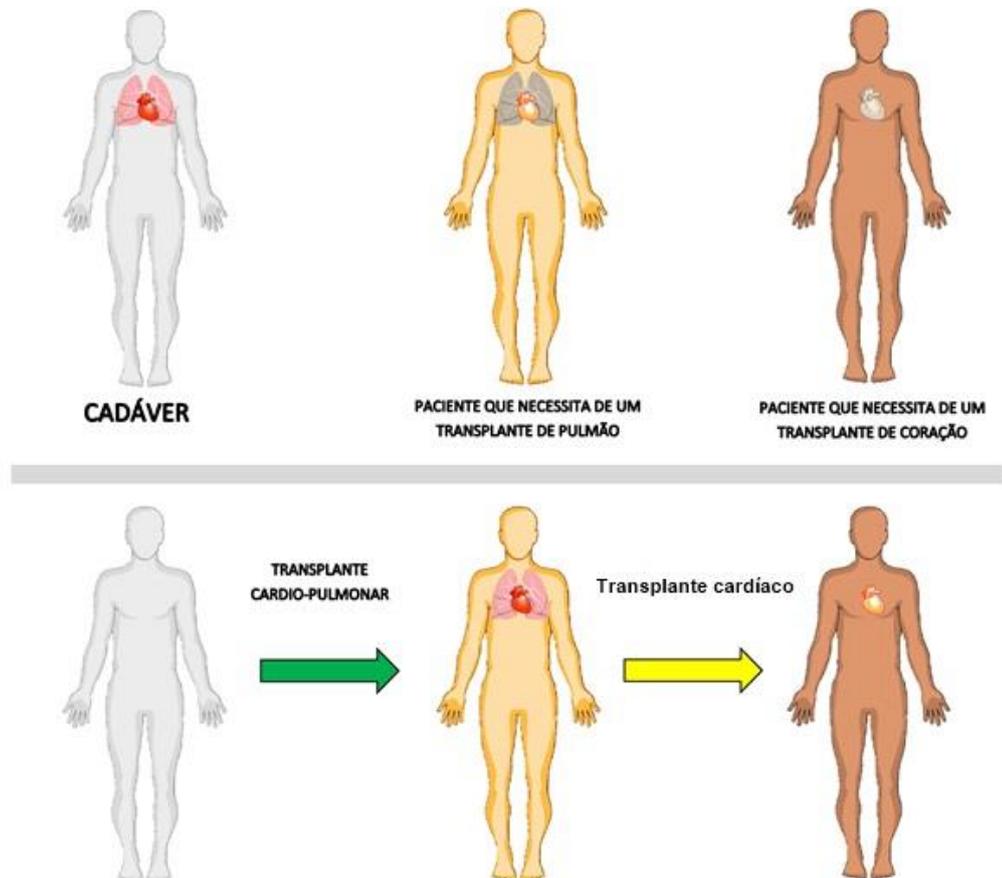
Segundo a Aliança Brasileira pela Doação de Órgãos e Tecidos (ADOTE), os transplantes de órgãos ímpares, a exemplo do coração, de forma geral, só podem ser realizados com enxertos provenientes de cadáveres. No entanto, abre-se exceção para casos como os transplantes de fígado (hepático), sendo retiradas apenas pequenas partes do fígado de um adulto para uma criança.

Destacando o transplante de coração dos demais órgãos, podemos definir, segundo o site “Tua Saúde”, o transplante de coração ou transplante cardíaco como uma cirurgia cardíaca, trajada pela substituição de um coração por outro, vindo de um indivíduo que esteja em morte cerebral e, que seja compatível como o do paciente que apresenta um problema cardíaco potencialmente fatal. A médica Ana Luiza Lima, ainda afirma no site, que essa cirurgia só é realizada em casos de doenças cardíacas graves e, que ponham em risco a vida do paciente. O transplante desse órgão é feito por uma equipe médica especializada dentro de um hospital devidamente equipado, visto que é uma cirurgia complexa e delicada, onde é removido o coração e substituído por outro compatível (LIMA, 2016).

Surpreendentemente, existe também transplante de coração com doador vivo. Este tipo de procedimento pode ser realizado em situações em que o receptor com

doença pulmonar grave em ambos os pulmões, tem o coração saudável e recebe um transplante duplo de pulmão-coração proveniente de um cadáver e o coração deste receptor do pulmão-coração é retirado e implantado em um segundo receptor (figura 11). Esta modalidade de transplante é denominada de *transplante dominó*. (HENRY; THOMPSON, 2004)

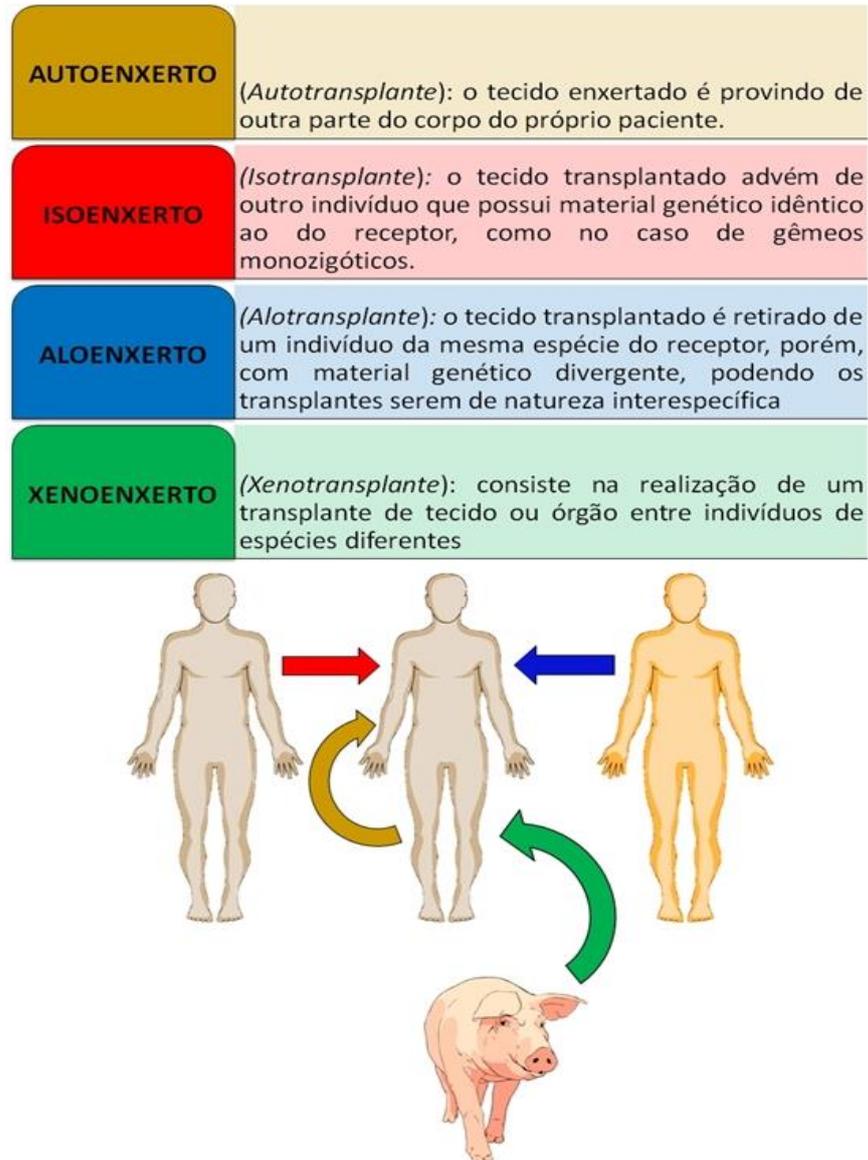
Figura 11 – Esquema demonstrando a realização de um transplante cardíaco na modalidade dominó.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Por fim, os transplantes também podem ser classificados levando em consideração o grau de semelhança genética entre o doador e o receptor, podendo ser transplantes intraespecíficos, sendo classificado como autoenxerto, isoenxerto, aloenxerto e xenoenxerto, conforme figura 12, a seguir.

Figura 12 – Ilustração da classificação dos transplantes de acordo com a semelhança entre Doador e Receptor.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao retomarmos o histórico dos transplantes, Silva (2008), em um trabalho de revisão bibliográfica apontou que entre 1918 a 1920, alguns trabalhos realizados com isoenxertos em gêmeos não apresentavam rejeição, inferindo assim, a possibilidade de fatores genéticos, também influenciarem na aceitação do órgão transplantado.

Para Alberts et al. (2010), isso ocorre pelo fato de que, com o DNA idêntico, as células dos gêmeos monozigóticos acabam por sintetizarem proteínas sinalizadoras de membrana idênticas. Sendo assim, as células do sistema imune de

um indivíduo não reconhecem as células do tecido transplantado como sendo de um outro organismo, mas como próprias.

Nesse sentido, a pesquisa de Mann et al. (1933), com aloenxertos heterotópicos² no pescoço de cães, demonstrou que o problema que resultava no fracasso dos transplantes não era de caráter técnico-cirúrgico. A dificuldade estava na infiltração de linfócitos e células polimorfonucleares³ no tecido cardíaco transplantado, indicavam assim, uma possível causa imunológica na rejeição do transplante.

Esta observação é consistente com a posição de Roitt et al. (2013), quando afirmam que a rejeição de um tecido por parte do receptor apresenta todas as características de uma resposta imunológica, onde as proteínas sinalizadoras de membrana das células que constituem o tecido transplantado são decodificadas como antígenos estranhos estimulando uma resposta primária ou inata⁴ do sistema imune, através da ação de células fagocitárias e a produção de anticorpos do receptor do tecido. Este processo é mais rápido a partir do segundo contato do receptor com um tecido provindo de um doador já rejeitado anteriormente, apontando uma resposta secundária ou adquirida⁵.

Esta barreira ao sucesso dos transplantes causada pela resposta imune do organismo, de acordo com Roitt et al. (2013), começou a ser superada a partir dos trabalhos de Murray, quando no Peter Bent Brigham Hospital (Paris), realizou um aloenxerto bem-sucedido de rins, entre gêmeos dizigóticos utilizando uma baixa dose de radiação X nos pacientes, como meio de enfraquecimento das células imunológicas.

Esta imunossupressão deve ser realizada tanto no paciente receptor do tecido, quanto no tecido a ser enxertado, a fim de evitar um processo de rejeição partindo do receptor para o tecido implantado, assim como, evitar a reação-versus-hospedeiro. Nessa reação, células imunocompetentes alocadas no tecido enxertado, ao se defrontarem com as células imunossuprimidas do hospedeiro têm tempo de

² O órgão ou tecido é colocado num local ou posição diferente do órgão doente substituído. No caso do referido trabalho, o coração era implantado no pescoço do cão para fins de experimentação.

³ Células do sistema imunológico.

⁴ Mecanismos de defesa celulares ou bioquímicos com baixa especificidade que já existem no organismo antes do estabelecimento de uma infecção.

⁵ Resposta imune desenvolvida após contato prévio com uma infecção, caracterizada pela rapidez reacionária e a intensa produção de anticorpos específicos para cada antígeno.

reconhecer os antígenos das células do hospedeiro e começar a combatê-las, causando diversos problemas ao organismo hospedeiro.

Nos anos decorrentes aos trabalhos de Mann, seguiram-se mais estudos e experimentos na área dos transplantes com relativo sucesso, incluindo avanços importantes para a realização de transplantes cardíacos em humanos. No entanto, estes avanços no transplante cardíaco envolviam apenas animais, como nos trabalhos do soviético Vladimir Demikhov (1916 – 1998).

O primeiro caso de transplante cardíaco envolvendo um ser humano foi relatado apenas no ano de 1964, por Hardy et al. (1964), ao realizarem um xenoenxerto inserindo o coração de um chimpanzé em um paciente humano, que veio a óbito devido à uma insuficiência cardíaca, devido a incompatibilidade de massa corpórea entre o chimpanzé e o ser humano.

Com os crescentes avanços no conhecimento a respeito dos vários fatores envolvidos no processo de rejeição de um órgão, em 3 de dezembro de 1967, o cirurgião cardiovascular Dr. Christiaan Neethling Barnard, realizou com sucesso no Groote Schuur Hospital, na Cidade do Cabo, na África do Sul, o primeiro transplante cardíaco homólogo ortotópico no mundo. Barnard implantou no seu paciente, o coração de um jovem rapaz com morte cerebral. O paciente transplantado, no entanto, foi a óbito 17 dias depois do procedimento, em decorrência de uma pneumonia. (SILVA, 2008).

É válido ressaltar nesse ponto, que o conhecimento e a valorização dos diferentes fatores envolvidos no TC como: massa corpórea, sistema imunológico, fatores ambientais, procedimentais, fisiológicos e genéticos, assim como suas inter-relações nos mais variados níveis de organização biológica, desde o nível molecular, ao nível de organismo foram essenciais para lograr êxito neste importante marco da medicina moderna. Mas, até então, abordados numa perspectiva cartesiana os fatores pouco atendiam as dificuldades inerentes ao TC. Assim, este novo olhar complexo sobre os problemas se põe em consonância com o pensamento de Capra (2006) ao dizer que, quanto mais se estuda os problemas contemporâneos, mais ficam claros que eles não podem ser entendidos isoladamente, pois são problemas que estão interligados e interdependentes; são problemas sistêmicos.

Passados 47 anos desde o primeiro transplante cardíaco bem-sucedido, muito se avançou nessa forma de tratamento de doenças cardíacas graves. (FIORELLI et al., 2009). De acordo com o site Science Daily, o mais novo avanço

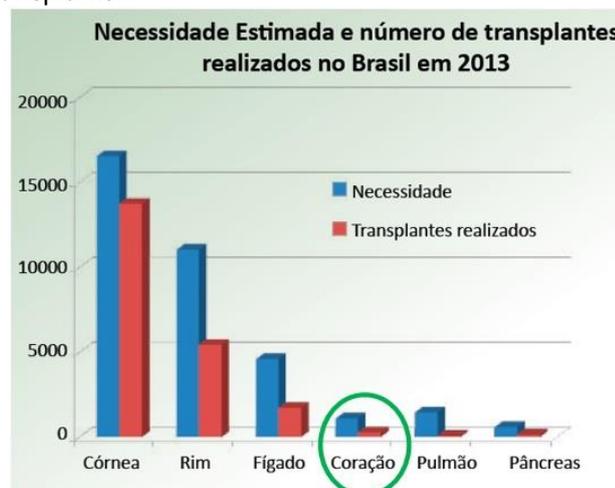
nesta área foi o que ocorreu em 2014, no St. Vincent's Hospital Heart na Austrália. Os transplantes bem-sucedidos de dois corações com morte circulatória. Antes só poderiam ser realizados transplantes em que o doador sofreu morte cerebral e o coração continuou a bater. Agora, mesmo com o coração parado a vários minutos é possível realizar o transplante. (SCIENCE DAILY, 2014).

Assim, este fato abre os horizontes de um futuro com um número cada vez maior de TC de sucesso, tendo em vista que pode diminuir a discrepância entre o número de pacientes que necessitam de um TC e o número de corações disponíveis para transplante.

1.7 A realidade brasileira para o Transplante Cardíaco e a escola como agente de transformação social.

Aproximando-se da nossa realidade, de acordo com dados da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO) divulgados em relatório anual de 2013, o TC ocupava o terceiro lugar em números de transplantes de órgãos no país, com 271 transplantes realizados com êxito. Neste cenário, o estado de Pernambuco ocupava a quinta colocação em números totais de TC e o terceiro em proporção à densidade demográfica, com 27 TC bem-sucedidos naquele ano. No entanto, o número de transplantes cardíacos realizados, ainda é muito abaixo em relação à necessidade social (figura 13).

Figura 13 – Relação entre o número de transplantes realizados no Brasil e o número de pacientes que necessitam de um transplante.



Fonte: Adaptado de: Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (2013).

Outro dado importante é o fato de que apesar de o número de transplantes ter apresentado um ligeiro aumento, o número de doadores de coração tem declinado. (ABTO, 2013). Dessa forma, os avanços médicos quanto ao aproveitamento do coração para transplante perdem força pelo simples fato de não haver corações de possíveis doadores disponíveis para os procedimentos necessários ao seu enxerto no paciente doente.

Este fato se deve principalmente pela reluta dos parentes do falecido em doar o seu coração, assim como outros órgãos e tecidos, seja pelo conhecimento limitado do conceito de morte cerebral, pelo desconhecimento do desejo potencial doador, pela religiosidade, demora na liberação do corpo e medo da comercialização de órgãos, concluem Dalbem e Caregnato (2010).

Nesse panorama, a escola pode contribuir de forma significativa sobre a importância de se doar os órgãos de um parente falecido, informando e sensibilizando seus alunos sobre os procedimentos técnicos e legais envolvidos no processo de transplante. Dessa forma, podendo aumentar o número de possíveis doadores, diminuindo a diferença entre a necessidade de transplante e o número de corações doados.

Assim, o transplante cardíaco se apresenta como um tema socialmente relevante e atual. Porém, continua sendo pouco explorado no campo da pesquisa em Ensino de Ciências e no contexto escolar. Daí a necessidade da abordagem deste tema na escola, tendo em vista o seu potencial de impacto na sociedade e mais precisamente, na saúde pública brasileira.

Além disso, o tema transplante cardíaco é bastante rico, conceitualmente falando, o qual o professor poderá usá-lo como fio condutor para a formação de diversos conceitos biológicos em sala de aula como: genética molecular, componentes estruturais da célula, fisiologia celular, sistema imunológico, sistema circulatório, dentre outros.

Deste modo, instrumentados com os aparatos teóricos necessários para o prosseguimento da pesquisa, passamos para a etapa metodológica da pesquisa, elencada no próximo capítulo.

CAPÍTULO II

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO MODELO DE INTERVENÇÃO UTILIZADO NA PESQUISA

Buscou-se neste capítulo relatar o processo de construção da intervenção realizada com os licenciandos, assim como, relatar como ocorreu a realização do processo interventivo junto aos licenciandos, oportunizando desvelar facetas as metodológicas vivenciadas nesta pesquisa.

2.1. Conceito da pesquisa

A pesquisa foi estruturada em 04 etapas. A primeira etapa consistiu no planejamento da intervenção, tomando por base o prévio apanhado teórico realizado pelo pesquisador como relatado no capítulo anterior. Na segunda etapa, ocupamos em selecionar os sujeitos de pesquisa. A terceira etapa foi caracterizada pelo processo instrucional-interventivo para a pesquisa, através de quatro encontros interventivos semanais. Na quarta etapa, análise dos dados angariados durante os momentos interventivos vivenciados pelo pesquisador junto aos licenciandos em Biologia.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, de cunho interpretativo considerando que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores que influenciam diretamente no seu comportamento, originando um sentido que não se pode conhecer, sem antes ser desvelado através de descrições detalhadas do processo investigativo. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNADJER, 1998).

Sendo assim, ocupamo-nos em interpretar as ações e falas dos sujeitos participantes, a fim de procurar desvelar suas concepções a respeito do olhar paradigmático e conceitual da pesquisa, conduzida nos moldes da pesquisa-ação prática, termo usado para descrever um processo no qual o pesquisador baseia-se em determinada faceta interventiva, deliberando mudanças sobre o quê, como e quando fazer determinadas ações pelas concepções profissionais que tem sobre o que será melhor para seu grupo de pesquisa. Este caracteriza-se por ser um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir e investigar no campo da prática (TRIPP, 2005).

2.2. Campo de pesquisa

Na pesquisa qualitativa, de acordo com Alves-Mazzotti e Gewandsznanjer (1998), cabe ao pesquisador a escolha do campo de pesquisa em função das questões de interesse do estudo em questão, assim como, das condições de acesso e de permanência no campo e a disponibilidade dos sujeitos participantes.

Sendo assim, visando o melhor desenvolvimento da pesquisa, conseqüentemente a coleta de dados mais relevantes e por fim, um resultado consistente e significativo foi adotado como campo de pesquisa o Centro Acadêmico de Vitória (CAV), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizado na cidade de Vitória de Santo Antão - PE, devido a relação de cordialidade e cooperação entre o pesquisador, docentes e discentes do curso de Ciências Biológicas do CAV, o que favoreceria um ambiente privilegiado à realização pesquisa.

O CAV foi inaugurado em 21 de agosto de 2006, possui uma estrutura multidisciplinar organizado em quatro núcleos de conhecimentos: Enfermagem, Nutrição, Ciências Biológicas (Licenciatura) e Educação Física (Licenciatura e Bacharelado), estando vinculado ao sistema de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPE por meio de 03 Programas de Pós-Graduação e 01 Núcleo de Pesquisa e Extensão.

Desta forma, o CAV representa um importante polo de formação a nível superior do interior do estado de Pernambuco, com destaque para a formação de professores de Ciências Biológicas, ademais, ainda é um importante marco para o processo de interiorização do Ensino Superior no Estado, tendo sido o primeiro campus próprio da UFPE, fora da capital.

Como aporte físico para suas atividades acadêmicas, o CAV possui 01 auditório, 30 salas de aulas, 24 laboratórios. Destes, servem ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas os laboratórios de Biodiversidade; Lab. Genética; e Lab. de Biotecnologia e Fármacos para fins exclusivos de pesquisa acadêmica, e o curso conta também com os laboratórios de Microscopia 1, 2 e 3; Lab. Multifuncional 1 e 2; Lab. de Parasitologia, Lab. de Microbiologia e Imunologia; Lab. de Anatomia 2 e 3; Lab. de Didática (Metodologias e Estágios no Ensino de Biologia) e Lab. de Pesquisa em Ensino de Biologia como ambientes que servem tanto para fins de pesquisa, quanto para fins de ensino.

Para a realização de nossa intervenção, fizemos uso dos espaços dos Laboratórios de Didática e de Pesquisa em Ensino de Biologia. Estes são exclusivos para uso da área de Ciências Biológicas e do grupo de Metodologia e Estágio do Ensino de Biologia. Esses espaços são destinados ao desenvolvimento de aulas e de pesquisas vinculadas ao Ensino de Ciências e Biologia, bem como à implementação de ações de formação e atualização docente. Sendo assim, estudantes e professores encontram condições para planejamento e execução de situações de ensino-aprendizagem, criação e teste de recursos de apoio didático e realização de discussões, sala de reunião/orientação e ambiente didático para a execução de aulas, realização de experimentos e atividades alternativas (PPC - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 2012).

Essa infraestrutura que nos foi disponibilizada, acabou por oferecer condições para o desenvolvimento da pesquisa, conjuntamente com as ferramentas didático-pedagógicas proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento das atividades práticas e teóricas realizadas na pesquisa.

2.3 Sujeitos de pesquisa

Nesta pesquisa, tivemos a participação inicial de 20 licenciandos em Ciências Biológicas. Este número acabou por sofrer modificações devido a desistência de alguns sujeitos no desenvolvimento dos trabalhos, acabando por termos no último encontro dezessete sujeitos participantes da pesquisa.

Cabe justificar a escolha de professores em formação como sujeitos de pesquisa, pelo fato de que serão eles que em um futuro próximo estarão atuando na educação básica, na formação conceitual dos futuros cidadãos. Dessa forma, suas concepções conceituais e paradigmáticas poderão ressonar no contexto social futuramente.

Alocados no Centro Acadêmico de Vitória (CAV), os licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), para participarem da pesquisa, atenderam aos seguintes critérios de inclusão:

- Estar matriculado na disciplina de Estágio de Ensino da Biologia 3, do 7º período do curso;
- Mostrar interesse em ser sujeito da pesquisa;
- Ter disponibilidade para os encontros semanais;

- Haver cursado e/ou estar cursando as disciplinas de Biologia da Célula, Embriologia, Bioquímica, Genética Mendeliana, Anatomofisiologia Humana e Histologia Geral, que são componentes curriculares obrigatórios do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CAV.

É interessante salientar que ao atenderem o último critério de inclusão, aumentavam as chances dos estudantes, já haverem tido contato prévio em algum momento na sua formação, com os conceitos específicos de Biologia necessários para aportar uma mudança de perspectiva sobre o transplante cardíaco, partindo de uma concepção cartesiana para a sistêmico-complexa.

Durante o processo de aplicação da intervenção buscamos abordar e aprimorar as inter-relações morfofisiológicas (no macro e no microuniverso) necessárias à compreensão conceitual articulada dos processos envolvidos em um transplante cardíaco.

Neste viés, pusemo-nos a interpretar as ações e falas dos sujeitos participantes, a fim de procurar desvelar sua concepção a respeito do olhar paradigmático e conceitual da pesquisa. Para tanto, coube ao pesquisador, portanto, a interação junto aos sujeitos de pesquisa na busca por um ajuste conceitual dos mesmos e de uma coleta de dados fidedigna dentro do possível, de acordo com as subjetividades de cada sujeito participante.

Por fim, todos os participantes da pesquisa foram previamente informados sobre os detalhes da pesquisa (técnicos e de execução), assim como, de seus direitos como participante da presente pesquisa e confirmaram o interesse de participação mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

2.4. Construindo o processo interventivo de pesquisa.

Aqui, discorre-se sobre a configuração metodológica dos Encontros Didáticos, sustentada por elementos estruturantes das SD trazidos por Zabala (1998) que versam a respeito da complexa tarefa de organizar e equalizar os diferentes fatores que influenciam a elaboração e desenvolvimento de uma SD. Neste processo de construção foram considerados, os objetivos de pesquisa e as condições necessárias para o adequado desenvolvimento das atividades de intervenção.

A sequência foi realizada em 04 encontros, contendo atividades e objetivos descritos a seguir. Os respectivos planos dos encontros interventivos individuais estão disponíveis para a consulta no apêndice B.

I- O Primeiro Encontro teve como tema: **Os paradigmas Linear, Sistêmico e Complexo e sua influência na ciência e sociedade.**

• *Objetivos:*

- Diferenciar a lógica clássica da lógica do terceiro termo incluído.
- Conhecer aspectos teóricos do pensamento Linear.
- Conhecer aspectos teóricos do pensamento Sistêmico.
- Compreender conceitos básicos do pensamento Complexo.
- Reconhecer em algumas situações didáticas e do cotidiano sob

diferentes perspectivas de realidade, dependendo do referencial de pensamento: Linear, Sistêmico e Complexo.

• **Tempo: 2 h/a**

- **Instrumento de coleta de dados:** Videografia e de cartazes com representações esquemáticas.

- **Produção do estudante:** Elaboração de cartazes com modelos mentais baseados no pensamento complexo.

II- O Segundo Encontro versou a respeito do tema: **A complexidade do Transplante cardíaco.**

Objetivos:

- Compreender de forma integrada as diversas facetas conceituais inerentes ao transplante cardíaco.

• **Instrumento de coleta de dados:** Videografia e produção coletiva de um esquema sobre o transplante cardíaco e seus condicionantes.

• **Produção do estudante:** Construção de um esquema baseado no pensamento complexo sobre o transplante cardíaco.

- III- O Terceiro Encontro teve como tema: **As Sequencias Didáticas como instrumentos de organização do trabalho docente e as séries médicas como instrumentos de sensibilização nas aulas de biologia.**

Objetivos:

- Saber elaborar uma sequência didática.
- Conhecer a importância e algumas possibilidades do uso de vídeos nas aulas de Biologia, com especial atenção às séries médicas.

- **Tempo: 2 h/a**
- **Instrumento de coleta de dados:** Videografia e Construção, em grupos, de Sequências Didáticas sobre o transplante cardíaco utilizando a série médica House como recurso pedagógico.
- **Produção do estudante:** Construção de Sequências Didáticas sobre o transplante cardíaco utilizando a série médica House MD como recurso pedagógico.

- IV- O Quarto Encontro teve como guia temática: **As Sequencias Didáticas como instrumentos de organização do trabalho docente e as séries médicas como instrumentos de potencialização do processo de ensino aprendizagem nas aulas de biologia.**

Objetivos:

- Aplicar no processo de ensino aprendizagem cotidiano aspectos da perspectiva complexa de pensamento.
- Saber os passos de elaboração de uma sequência didática.
- Conhecer feições teóricas inerentes ao transplante cardíaco.

- **Tempo: 2 h/a**
- **Instrumento de coleta de dados:** Videografia e Construção de Sequências Didáticas sobre transplante cardíaco utilizando a série médica House MD como recurso pedagógico.

Produção do estudante: Construção colaborativa entre os grupos de uma Sequência Didática Conjunta sobre transplante cardíaco utilizando a série médica House MD como recurso pedagógico.

Para que possamos ter uma perspectiva mais holística da sequência didática elaborada para o processo interventivo com os licenciandos, traz-se a seguir o quadro 02.

Quadro 02. Síntese do planejamento da Intervenção.

Encontro	Objetivos	Atividades desenvolvidas	Tempo
1º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferenciar a lógica clássica da lógica do terceiro termo incluído. ▪ Conhecer aspectos teóricos do pensamento Linear. ▪ Conhecer aspectos teóricos do pensamento Sistêmico. ▪ Compreender conceitos básicos do pensamento Complexo. ▪ Reconhecer em algumas situações didáticas e do cotidiano sob diferentes perspectivas de realidade, dependendo do referencial de pensamento: Linear, Sistêmico e Complexo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula expositivo-dialogada. ▪ Produção de cartazes 	2 h/a
2º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender de forma integrada as diversas facetas conceituais inerentes ao transplante cardíaco. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produção coletiva de modelo mental sobre o transplante cardíaco. 	2 h/a
3º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saber elaborar uma sequência didática. ▪ Conhecer a importância e algumas possibilidades do uso de vídeos nas aulas de Biologia, com especial atenção às séries médicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula expositivo-dialogada. ▪ Discussão sobre o uso de séries como recursos didáticos. 	2 h/a
4º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar no processo de ensino aprendizagem cotidiano aspectos da perspectiva complexa de pensamento. ▪ Saber os passos de elaboração de uma sequência didática. ▪ Conhecer feições teóricas inerentes ao transplante cardíaco. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construção de uma Sequência Didática Conjunta sobre o transplante cardíaco utilizando a série médica House como recurso pedagógico. 	2 h/a

Fonte: Elaborado pelo Autor

2.5. Dinâmica de aplicação do processo Interventivo.

Os Momentos da intervenção (I a IV) foram aplicados em forma de encontros semanais com duração aproximada de 2 horas/aulas, no âmbito da disciplina de Estágio de Ensino da Biologia 3, do 7º período do curso, sempre nas dependências do Laboratório de Didática, através de acordo verbal firmado com o professor titular da disciplina em questão.

Com relação à disciplina, é importante considerar a existência de um encontro curricular obrigatório mensal. Por isso, o professor da disciplina e o pesquisador tiveram flexibilidade de horários acertados com os Licenciandos matriculados na disciplina para desenvolver as atividades previstas para o processo de intervenção sem que isso implicasse no comprometimento de carga horária da mesma.

A dinâmica de desenvolvimento da intervenção acabou por contabilizar cerca de 8 horas de atividades presenciais (teóricas e práticas) com os Licenciandos. Estes encontros foram videografados, visando captar diversos momentos em registro de informações verbais e não verbais, possibilitando assim uma leitura diferenciada dos momentos da discussão, ampliando, desta forma, a possibilidade de compreensão/interpretação da subjetividade do processo de interpretação e de análise da intervenção (BELEI et al., 2008).

Também foi feito o uso de um caderno de campo para suprir falhas ocorridas com o equipamento de filmagem ao final do terceiro encontro, assim como, levou-se em consideração as produções dos licenciandos no decorrer do processo interventivo.

CAPÍTULO III

**PROCESSO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
ELABORADAS PELOS LICENCIANDOS.**

Neste capítulo, apresentamos o processo de intervenção, a análise e as discussões da sequência didática produzida pelos licenciandos ao longo das atividades vivenciadas na pesquisa.

3.1 O Processo de Intervenção: Reconstruindo Conceitos

Na presente seção buscamos expor as vivências no decorrer do processo de instrução com os licenciandos, evidenciando as atividades realizadas, assim como, trechos de diálogos considerados importantes para a pesquisa pelo autor e o resultado de produções dos licenciandos no decorrer dos quatro encontros. É válido ressaltar que buscamos no decorrer da seção, analisar a sequência didática conjunta, que compreende a culminação de todo o processo interventivo, por meio da análise do processo de construção/reconstrução de conceitos relativos ao transplante cardíaco.

Para fins de organização, os subitens subsequentes foram organizados de forma semelhante à forma de organização dos encontros interventivos. Cada subitem versará sobre as atividades ocorridas em cada um dos encontros, cujos detalhes estão apresentados nos planos de aula (Apêndice B) e na transcrição integral dos encontros (Apêndice C). Também discorrerá de forma sequencial e cronológica sobre os resultados obtidos no decorrer dos Encontros Didáticos.

3.1.1 Primeiro Encontro Interventivo - Discussões sobre os paradigmas linear, sistêmico e complexo.

O primeiro encontro ocorreu no dia 09/09/2015, no Laboratório de Didática do CAV, das 18:30 às 20:30. No encontro foram pautados os temas: Pensamento Linear, Pensamento Sistêmico e Pensamento Complexo, assim como a lógica Clássica e a lógica Moderna. Ele teve como objetivos a compreensão conceitual e histórica dos paradigmas supracitados, assim como suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem no ensino de Biologia.

A aula teve início com a contextualização da pesquisa e sua necessidade para aprimoramento no ensino de Biologia nas aulas para o Ensino Médio. Em seguida, o conceito de Paradigma foi discutido e o pesquisador questionou aos

licenciandos se os mesmos já teriam algum conhecimento do que seriam os paradigmas Linear, Sistemico e Complexo (quadro 03).

Quadro 03 – Concepção dos Licenciandos a respeito Paradigma Complexo.

W. Hoje, nós vamos começar com a seguinte aula: Paradigma Cartesiano, Paradigma Sistemico e Paradigma Complexo. Alguém aqui já ouviu falar sobre o que é um Paradigma Cartesiano, o que é um Paradigma Sistemico e o que é um Paradigma Complexo?

L3. Não!

L6. Nunca ouvi falar!

L9. Eu já ouvi falar!

W. Já ouviu falar? Onde?

L9. Nas aulas de Filosofia.

W. Nas aulas de Filosofia, qual desses paradigmas você conheceu? Complexo, Sistemico?...

L9. Sistemico!

L5. Linear.

W. Ok! E sobre o paradigma complexo, já ouviram falar?

L9. L5. L3. Não!

W. Na opinião de vocês, mesmo não conhecendo o paradigma complexo, como vocês acham que é esse paradigma?

(++)

(Troca de olhares entre os licenciandos)

W. alguma ideia do que seria de acordo com a palavra complexo?

L13. Complicado.

W. Complicado? Isso viria da ideia de dificuldade, algo complicado. É isso?

L2. Dificuldade! É isso!

L13. É

W. Uma coisa difícil. Ok! Alguém tem alguma outra ideia do que seria o pensamento complexo? Considerando que vocês já têm uma base sobre o pensamento cartesiano e o pensamento sistemico?!

L1. Vocês têm a base, eu não!

(Risos)

L10. Talvez seja muita coisa junta. Talvez um agregado de vários elementos, mais elementos integrados.

W. Integração de vários elementos?!

(++)

W. Que bom, mais uma ideia. Então, mais alguém?

(++)

W. Não? Então, vamos lá!

Fonte: O Autor. - Legenda: **W.** Pesquisador; **Ln.** Licenciando; (++) pausa; **(nnnnnn)** Informação visual.

Quando observamos este fragmento de conversa extraído do primeiro encontro, percebemos a partir das falas de L3 e L6, que muitos não haviam ouvido falar em nenhum destes paradigmas, outros já haviam tido contato nas aulas de Filosofia do curso - (L9).

Esta dicotomia nos faz supor que a formação destes licenciandos pode não estar ocorrendo paralelamente entre os sujeitos, tendo em vista que na mesma turma encontramos estudantes que conhecem e que tiveram acesso aos conteúdos e outros relatam que não tiveram este contato. Assim como também pode estar ligada a construções individuais desenvolvidas a partir de experiências pessoais de

cada indivíduo participante, quando observamos este fato de ótica de que o conhecimento é uma construção sócio-histórico-cultural como defende Vygotsky (1988).

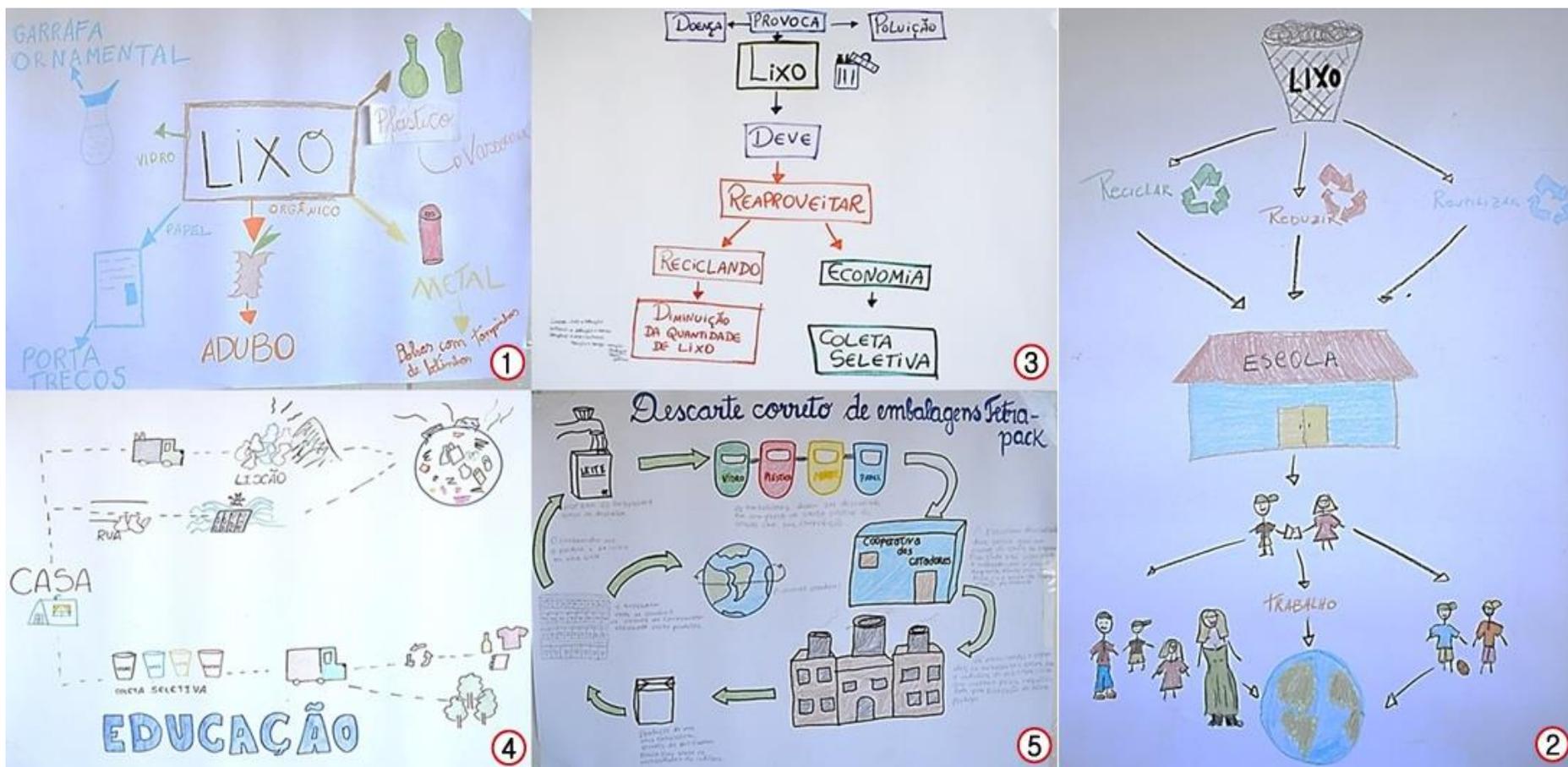
Nestas aulas de Filosofia, os mesmos já haviam tido contato com os paradigmas Linear e Sistêmico por L9 e L5. Porém, com relação ao contato prévio com o paradigma complexo, nenhum licenciando disse conhecer, confirmado isso por L9, L5 e L3. Deve-se levar em conta, que a maior ênfase dada ao paradigma complexo, neste momento, deve-se ao fato de nenhum licenciando conhecê-lo anteriormente, e do fato de terem mais oportunidades no decorrer do encontro de construir/reconstruir os conceitos ligados aos paradigmas Linear e Sistêmico.

Quando instigados a fornecer um conceito para o paradigma complexo, os estudantes L2, L10 e L13, discorreram por suposições baseadas na etimologia da palavra “complexo”, em que o estudante L10, o qual discorre sobre “Talvez seja muita coisa junta. Talvez um agregado de vários elementos, mais elementos integrados”. Assim, aproximou-se bastante do conceito real de complexidade, defendido por Mariotti (2000).

Assim, essa falta de conhecimento do conceito de complexidade, como também, a inexistência de sua abordagem durante o curso de formação docente, pode talvez ser explicado pelo fato do paradigma complexo ser um tema pouco difundido na esfera da alfabetização e formação científica.

Mais tarde, depois do processo de discussão sobre os pensamentos linear, sistêmico e complexo foi solicitado que os licenciandos elaborassem cartazes com ideias (possíveis soluções) para minimizar o problema do lixo produzido pelo homem, numa perspectiva complexa. As produções realizadas nesta atividade pelos licenciandos estão expostas a seguir, na figura 14.

Figura 14 – Cartazes elaborados pelos licenciandos em grupo, esquematizando a resolução do problema do descarte do lixo.



Fonte: O Autor. Legenda: Representações imagéticas do grupo 1 ao 5.

Ao final desta atividade, pudemos notar em determinados momentos, a visível estruturação de conceitos ligados ao pensamento complexo no decorrer da intervenção, como o desenvolvimento da habilidade de inter-relacionar conceitos para a resolução de um problema de forma mais complexa, levando em consideração as diversas perspectivas e variáveis incluídas no problema, através da construção de alternativas socioeconomicamente viáveis para a resolução do problema do lixo, indo de acordo com os preceitos da complexidade defendidos por Capra (2006).

Em contrapartida, ainda é perceptível nas apresentações de todos os estudantes a presença de facetas do pensamento linear entremeados ao paradigma do pensamento complexo nas apresentações dos grupos. Em alguns momentos, os estudantes ainda se demonstram apegados ao processo de reciclagem do lixo, com enfoque na coleta seletiva de uma maneira imediatista e compartimentalizada para a resolução do problema do lixo, em detrimento de outras facetas indiretas do problema, como questões sociais e econômicas. Baseando-nos em Capra (2006), Mariotti (2000) e Morin (2003) esta perspectiva de pensamento está voltada para o paradigma linear de pensamento, uma vez que acaba por enxergar o problema de forma mais simplista e imediata.

Para ilustrar esta constatação, apoiamo-nos em um trecho de transcrição da apresentação do esquema elaborado pelos participantes do quarto grupo a apresentar no primeiro encontro didático, que acabou por demonstrar um enfoque maior na linearidade, em detrimento da complexidade (Quadro 04). Contudo, durante a sua apresentação houve pequenas nuances sobre complexidade, como no caso das doenças causadas indiretamente pelo acúmulo de lixo urbano. Esta miscelânea entre o paradigma linear e complexo, acabou por ser uma constante nas apresentações dos grupos.

Quadro 04 – Transcrição da apresentação do cartaz do grupo 04.

L15. Então, a nossa ideia foi partir da grande quantidade de lixo produzido em casa. O que acontece? Representamos aqui, o que acontece nas nossas casas. A gente joga o lixo na rua, não faz a coleta seletiva, aí o lixo é todo misturado e esse lixo muitas vezes fica na rua e vai para os bueiros, onde pode causar vários problemas como: enchente, trazer insetos e animais...

L10. Isso aqui é um rato! *(Apontando para o cartaz)*

L15. É! Que podem trazer doenças para o homem, fazendo com que o planeta fique dessa forma. Então, uma maneira de resolver isso é através da educação. Que se a gente trabalhar mais a educação ambiental, o lixo ao invés de ter esse caminho, ele vai para uma coleta seletiva, ele vai para um lugar adequado.

L10. Onde possa ser reciclado. Produtos que podem ser reutilizados como a gente vê ali (*Apontando para o cartaz*), hoje em dia são feitos muitos produtos que podem ser reciclados, principalmente com PET, camisas, vidro pode reutilizar para novas garrafas, caderno, entre outras coisas, e, conseqüentemente manter o equilíbrio do meio ambiente. Aí a gente quis mostrar esses dois caminhos, e a origem. Por que, a gente pensa muito no lixo no geral, ou aquele acúmulo gigante, mas sem ter consciência de que isso começa em casa. Cada um, pensar o que fazer com o seu próprio lixo.

Fonte: O Autor. Legenda: Ln. Licenciando.

Dentre as apresentações, uma que merece destaque por ilustrar bem a evolução conceitual de uma turma que nunca havia ouvido falar sequer a expressão “pensamento complexo”, acabou por ser capaz de relacionar características básicas deste paradigma, com problemas reais do cotidiano foi o grupo 5.

A apresentação protagonizada na fala do licenciando L8 e que está posta na íntegra a no quadro 05, demonstrou uma consciência coerente com a ideia de complexidade de pensamento, na tarefa de equalizar as etapas e agentes do processo de descarte de uma embalagem Tetra Pack de maneira ecologicamente correta, com o todo envolvido no processo. Assim, os licenciandos deixaram evidente a repercussão do descarte correto de uma embalagem nas esferas social (saúde, economia, cultural) e natural (impacto ambiental).

Quadro 05 – Transcrição da apresentação do modelo mental construído em cartolina pelo grupo 5.

L8. Bom, a gente tentou fazer o cartaz em forma de um ciclo, como seria na realidade o descarte de maneira correta das embalagens de Tetra Pak. E sendo assim, foi solicitado que pensássemos de maneira complexa. Então, o nosso esquema visa não só o descarte, como também o meio ambiente, como também os benefícios para a renda dos catadores, da associação de catadores, assim como para sua saúde. A gente colocou primeiro uma embalagem pronta para ser descartada. Essa embalagem deve ser muito bem lavada, e em seguida depois de ser bem lavada, ela será descartada em um ponto de coleta seletiva de acordo com a sua composição.

Vamos imaginar que a gente não está no planeta Terra, e, que a coleta que vem nos pontos seletivos vai pegar bem direitinho, separadamente as embalagens de Tetra Pack que foram lavadas e descartadas. Essas embalagens irão seguir para uma cooperativa, ou associação de catadores. Onde os catadores terão acesso à essas embalagens de maneira mais digna, de maneira mais limpa, diminuindo assim, as chances de eles estarem adquirindo doenças. Então, até esse ponto a gente não está só evitando que a embalagem esteja poluindo o meio ambiente, que esteja entupindo bueiros e causando enchentes, como a agente também está dando uma qualidade de vida melhor para as pessoas que obtém renda através desse meio.

Em seguida, na cooperativa, essas embalagens são separadas e selecionadas e seguem para a indústria de reciclagem, onde na indústria de reciclagem, essas embalagens serão totalmente recicladas e sua matéria-prima irá originar outros compostos, outras embalagens, ou outros produtos que tenha como base aquela matéria-prima principal. Em seguida a gente tem uma nova embalagem, ou um novo produto. Esse produto está pronto para servir de recipiente para qualquer que seja a matéria, e em seguida, vai parar nos supermercados, em lojas, onde o consumidor tem acesso, adquire essa embalagem, leva para casa e utiliza o produto, e, ao utilizar o produto a embalagem fica vazia e dará origem há um novo ciclo. E o mundo agradece!

Fonte: O Autor. Legenda: Ln. Licenciando.

Neste trecho de apresentação extraído do final do primeiro encontro, apesar de estar elencado na fala do grupo 5, ilustra o fato de que os licenciandos participantes, de modo geral, puderam sair de uma situação em que nunca ouviram falar do paradigma da complexidade, para uma situação de construção do entendimento de inter-relação entre as partes que formam o todo de um processo e a equivalente importância que as partes e todo o todo desse processo têm para a resolução do problema. Esta condição apoia-se nas ideias defendidas por Capra (2006) e Mariotti (2000) para a resolução de um problema, apoiando-se no pensamento complexo.

O quadro 06 a seguir, ilustra através da exposição de um trecho final do encontro em que os licenciandos instigados pelo pesquisador (W), demonstram clareza na caracterização de cada paradigma abordado, dado um questionamento prático.

Quadro 06 – Trecho de transcrição evidenciando as concepções dos licenciandos sobre os paradigmas Linear, Sistêmico e Complexo, após o primeiro encontro interventivo.

<p>W. Agora eu lanço uma pergunta a vocês. A Terra é plana ou redonda? L3. Depende do Ângulo. W. “Depende do Ângulo”. Já temos uma resposta. E vocês agora? (++) L2. Se olharmos da lua, ela é redonda. Se olhar daqui ela é plana. L5. Depende do ponto de vista. PC. Ela está dizendo que “Depende do ponto de vista” W. “Depende do ponto de vista” Ok! E se eu pedir para que vocês respondam essa pergunta do ponto de vista cartesiano, como a Terra é? L10. Ela é plana. L3. Aí ela é plana. L2. Plana. W. Ela é...? Coro. Plana. W. isso por que o cartesianismo é imediatista e estamos em um piso plano. Logo, a Terra deverá ser plana. E se eu fizer a mesma pergunta para que vocês respondam de forma sistêmica? L10, L2, L9, L3. Ela é redonda. W. É redonda se olharmos de longe. Pense assim: cartesiano é uma olhar mais aproximado e o sistêmico é uma visão mais ampla, de longe. E na perspectiva complexa? L2. Redonda e plana. L10, L3. Plana e redonda. W. Ela é as duas coisas. Depende... L10, L3, L5. Do olhar.</p>

Fonte: O Autor. Legenda: **W.** o pesquisador; **Ln.** Licenciando; **(++)** pausa.

Dessa forma, consideramos que os objetivos traçados para este primeiro encontro foram alcançados de forma satisfatória tendo em vista que os licenciandos conseguiram distinguir neste exemplo o que é um paradigma Linear, Sistêmico e Complexo.

3.1.2 Segundo Encontro Interventivo – Discussão a respeito da complexidade do transplante cardíaco.

O segundo encontro foi realizado no dia 16/09/2015, no Laboratório de Didática do CAV, das 18:30 às 20:30. Nele foi tratado sobre o Transplante Cardíaco e as diversas facetas para a sua realização, em que procuramos compreender de forma integrada, as diversas facetas conceituais inerentes ao transplante cardíaco, assim como suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem no ensino de Biologia.

Neste encontro, foi vivenciado um debate em grande grupo a respeito do tema transplante cardíaco, sob uma perspectiva do pensamento complexo. Os licenciandos foram incentivados a externar qual era o seu conceito de transplante cardíaco, como explicitado no quadro 07.

Quadro 07 – Concepções prévias dos licenciandos sobre o transplante cardíaco.

<p>W. Começo colocando aqui (<i>fala enquanto escreve no quadro</i>) (++) O transplante cardíaco como ponto de partida. Vamos montar um esquema no decorrer da nossa discussão, de acordo com o que fomos discutindo durante a aula. (++) (<i>escreve no quadro</i>) Então começo perguntando a vocês: O que seria transplante cardíaco? Para que seria aplicado? Em qual situação alguém deveria fazer um transplante cardíaco? Quais as condições para alguém ser doador?...</p> <p>L17. Então transplante cardíaco, como o nome já diz é o transplante do coração. Eu acho que é indicado pra uma pessoa que o coração dela já não tem mais aquela função e ela precisa fazer o transplante.</p> <p>L1. E o doador tem que ser uma pessoa que já morreu, né? (<i>Todos riem</i>)</p> <p>L1. Junto com o que ela falou, tem esse detalhe que é muito importante.</p> <p>PC. É muito importante, né? Assim, morreu em tempo para poder fazer. Porque, se morreu a muito tempo não tem condições de fazer, tem um período.</p> <p>L17. É.</p> <p>W. Como ela disse, o transplante cardíaco é indicado para um paciente com insuficiência cardíaca. (<i>Escreve no quadro</i>) (++) O que é só um nome mais bonito para o que ela disse.</p>
--

Fonte: O Autor. Legenda: **W** – pesquisador; **PC** – Professor Colaborador; **Ln** – Licenciando; **(++)** – Pausa; **(Aaa)** – Informação visual.

Com base no quadro 07, podemos inferir em referência à fala do L17, acompanhado por L1, que para os licenciandos o transplante cardíaco acaba por ser um procedimento cirúrgico “...indicado pra uma pessoa que o coração dela já não tem mais aquela função e ela precisa fazer o transplante” (L17). Além, de o coração transplantado ter que ser obrigatoriamente advindo de um cadáver, de acordo com L1 “o doador tem que ser uma pessoa que já morreu”.

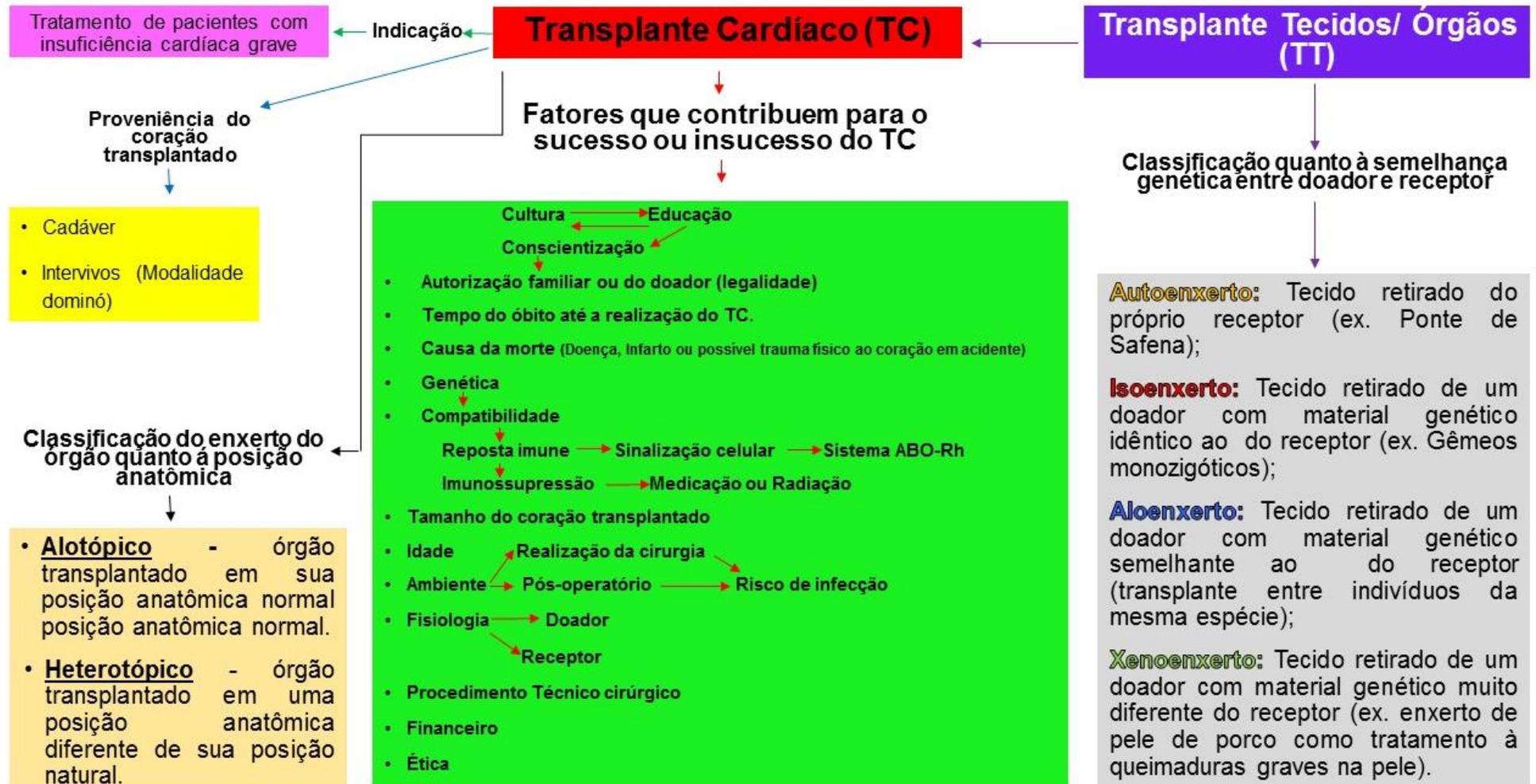
Nesta posição trazida pelos participantes da pesquisa percebeu-se um conhecimento prévio a respeito do tema, ao passo que seus conceitos sobre o tema convergem com o que é posto por Henry e Thompson (2004) sobre o transplante cardíaco, em que é realizado um procedimento cirúrgico para a retirada de um coração incapaz de realizar suas funções normais, sendo substituído por outro capaz de funcionar satisfatoriamente.

Para a continuidade da exposição das atividades vivenciadas neste segundo encontro, optou-se por trazer à luz um esquema resumo sobre o transplante cardíaco (figura 15) produzido em conjunto com os licenciandos no decorrer das discussões ocorridas durante todo o período de duas horas em que o tema esteve sendo debatido.

Esta opção de expor apenas a síntese das discussões se deve ao fato todos os momentos vivenciados na discussão, serem considerados igualmente importantes para o produto final trazido em forma de quadro síntese, não sendo possível para o autor destacar trechos isolados de diálogo. A transcrição original se encontra no apêndice C.

Cabe ainda esclarecer que a figura a seguir é uma reestruturação das anotações feitas pelo pesquisador no decorrer das discussões com os licenciandos. Dessa forma, o esquema apresentado é fruto de uma construção coletiva entre: Pesquisador, Licenciandos e o Professor Colaborador.

Figura 15 – Esquema-resumo das discussões sobre o transplante cardíaco ocorridas durante todo o segundo encontro interventivo.



Fonte: O Autor.

Pautados na análise do esquema sintético da figura 15, podemos notar as diversas facetas conceituais que emergiram do tema TC e podem ser abordadas nos momentos de ensino-aprendizagem das aulas de Biologia para o ensino médio.

Para tanto, quando nos debruçamos sobre os “fatores para o sucesso ou insucesso do Transplante Cardíaco” (em verde), percebemos a interação de diversas esferas do conhecimento e da interação humana interligadas, influenciando o sucesso de tal procedimento médico. Podemos começar assim, expressando estas inter-relações, ao vermos como a cultura de uma sociedade (inclui-se nesse contexto, também, a cultura religiosa) influencia diretamente na educação de seu povo. (MORAES; MASSAROLLO, 2008).

Esta influência cultural e educacional sobre o TC pode ocorrer a através da sensibilização sobre a importância de se doar o órgão de um parente falecido para salvar a vida de um paciente em fase grave de insuficiência cardíaca. A família pode optar por doar ou não o órgão, influenciada por questões culturais e educacionais, e amparada para isso, por meios legais. Esta ação familiar, na maioria das vezes, é o maior impedimento para o sucesso de um transplante cardíaco. (MORAES; MASSAROLLO, 2008; RECH; RODRIGUES-FILHO, 2007; BOUSSO, 2008; DALBEM; CAREGNATO, 2010).

Assim, os fatores Cultura e Educação também refletem em outros aspectos como: a capacitação técnica da equipe cirúrgica para a realização do TC, as questões éticas na realização do procedimento (manutenção do doador do coração por meio de aparelhos, ocupando um leito que poderia servir para outro paciente ainda com chances de cura), como colocado por L16, durante a discussão. Soma-se também, a questão financeira em manter um paciente em sistema de manutenção de vida (popularmente, “entubado”), esperando a retirada do coração e a questão de manutenção de medicamentos e procedimentos clínicos ao paciente transplantado, como determinantes também, do sucesso de um TC.

Assim, podemos ver como fatores ambientais, genéticos, fisiológicos, assim como a causa da morte do doador (a não ser na modalidade de transplante dominó em que um dos doadores não é um cadáver), inter-relacionam-se entre si e com os demais fatores já abordados, agindo nos mais diversos níveis de organização (macro e microuniversos), contribuindo para o sucesso ou insucesso da realização do transplante de coração, por meio do estabelecimento ou não de um processo de rejeição do órgão transplantado .

Ao transportarmos estas considerações a respeito dos fatores contribuintes para a realização de um TC, para um contexto de sala de aula, emergiram desta, dois fatores que tomam vieses distintos

O primeiro destes é o viés teórico do tema. Nele, o professor que opta por abordar o tema transplante cardíaco nas suas aulas de biologia pautará a respeito de aspectos inerentemente teóricos em relação aos fatores que contribuem para o TC (genéticos, compatibilidade de um transplante, fatores fisiológicos, fatores procedimentais e cirúrgicos), entre outros.

O segundo trata-se de um viés social. Nele, o professor busca aproximar os aspectos teóricos envolvidos no TC, com fatores de importância social, como a sensibilização do impacto na saúde pública da doação de órgãos, como o coração. Aqui o professor se preocupa não somente com o cumprimento de um currículo escolar conteudista como também, com o impacto social do trabalho em sala de aula.

Percebe-se neste ponto, a consonância com o que Zabala (1998) aponta como sendo as Fontes Epistemológica e Sociológica. A primeira trata de conteúdos inerentes a Ciência, já a segunda, trata de conteúdos de cunho social. Estas em conjunto, determinam os objetivos de ensino, assim como os temas e conteúdos que devem ser abordados na sala de aula.

Por fim, retomando o relato de como ocorreram às atividades no encontro, ao final da discussão sobre o transplante ocorreu um diálogo que mereceu destaque, pelo fato versar especificamente sobre a abordagem do tema TC em sala de aula, deixando transparecer a importância da abordagem destes dois alicerces no processo de ensino-aprendizagem sobre o TC (quadro 08).

Quadro 08 – Trecho de diálogo com concepções dos licenciandos sobre a abordagem do TC em sala de aula.

W. Alguém quer acrescentar alguma coisa nesse esquema sobre transplante cardíaco? Algo que possamos abordar em sala de aula, agora não pensando apenas no transplante em si, mas como poderíamos trabalhar esse tema em sala.

L10. Em sala de aula, acho que deveríamos trabalhar mais a parte anatômica e fisiológica do sistema e esse caso seria citado como as doenças cardíacas e o que pode ser feito, mas não ser (gesticulando como algo grande)

L1. Não ter a aula de transplante cardíaco, porque, no ensino médio a gente não tem uma aula de transplante cardíaco, a gente tem aula de cardiovascular.

W. aí vocês acham que não daria para trabalhar o transplante cardíaco?

L10. Não ele, uma aula específica para ele.

L1. Daria pra usar como exemplo.

W. nem como um tema transversal?

L11. Eu acho que poderia ser trabalhado isso, não só o transplante cardíaco, o transplante cardíaco, transplante no geral, por conta da informação e por ser algo que todo mundo vem lutando para que ocorra cada vez mais, seja pra conscientização, você ver que não é um bicho de sete cabeças, a importância do transplante...

L6. É um benefício pra sociedade.

L11. Pra ter um entendimento e levar pra família ver que é legal, é necessário, não ter aquele medo todo que as pessoas têm, que o corpo tem que tá intacto e tudo mais.

W. Você chegou exatamente onde eu queria chegar com essa pergunta. A questão da conscientização. A conscientização vai influenciar diretamente em qual desses fatores listados?

L12. Vai incentivar a pessoa ser doadora. Tem muito isso das famílias não quererem doar uma coisa que sabem que a pessoa está morta e preferem que aquilo seja destruído do que salvar outra vida, acho que é nessa questão.

W. Se colocarmos aqui a conscientização...

L7. Também faz parte da cultura, né? As pessoas ainda não têm esse costume, a própria cultura da sociedade não tem esse costume de ser doador.

W. Questão cultural.

L1. Foi o que aconteceu com a pessoa que eu falei antes, que como a família de sítio, bem antiga, queriam que do jeito que Deus fez era pra enterrar do mesmo jeito.

L11. Mas é uma coisa que hoje em dia com a informação você pode saber, que por exemplo, se eu decido ser doadora eu posso deixar isso em cartório e conseqüentemente minha família vai ter que acatar uma decisão que eu tomei. Então acho que justamente trazer essa discussão é bom por conta disso, você vê o que pode ser feito e não fica tão à mercê de sua vontade não ser feita depois que você morrer.

W. Uma coisa que eu gosto nessa abordagem é justamente isso, transformarmos nossa realidade através da sala de aula, porque, quando ensinamos apenas o conteúdo as vezes falta um pouco mais de conexão com o cotidiano. Se pegarmos um tema como esse e começarmos a trabalhar a ética, ver como é a questão procedimental, a questão do conteúdo, o aluno vai se interessar mais, vai ficar mais próximo da realidade dele.

(Cabeças balançando em concordância)

W. Alguém quer acrescentar algo?

PC. Interessante é você ver quantas questões estão envolvidas dentro de um contexto.

W. Era disso que estávamos falando no encontro passado, a questão da complexidade: vários termos que foram estudados separadamente, mas que na verdade eles se complementam como um todo. Se olharmos para o quadro vamos ver que só aqueles fatores separados não foram suficientes para que conseguissem sucesso no transplante cardíaco, assim como, olhar apenas para o todo também não daria certo por que provavelmente iria faltar conhecimentos específicos de uma comunicação celular por exemplo. Era esse modo de pensamento que estamos tentando construir. Ver de forma complexa um problema do dia a dia. Vocês acham que conseguimos ver de forma complexa esse tema em específico?

Coro. Sim.

W. Mais algo a acrescentar?

(++)

W. Já que não há mais o que acrescentar, vamos encerra por aqui. Muito obrigado e até o próximo encontro.

Fonte: O Autor. Legenda: **W.** Pesquisador; **PC.** Professor Colaborador; **Ln.** Licenciando; **(++)** Pausa; **(Aaaa)** Informação visual.

No trecho de diálogo acima, percebemos ainda a tendência conteudista em detrimento de uma abordagem temática, esse fato fica exposto nas falas de L10 e L1, no qual inicialmente demonstraram preocupação em abordar os conteúdos exatamente como descritos no currículo escolar e não tendo a liberdade de abordá-lo de forma integrada a outras perspectivas de ensino, como recomenda Brasil (1996), ao propor uma abordagem curricular que aproxime o conteúdo da realidade do estudante, podendo isto ser feito através de uma abordagem transversal do tema.

Pontuadas as devidas observações, consideramos que os objetivos traçados para o segundo encontro interventivo também foram alcançados de forma satisfatória, tendo em vista que de forma colaborativa os Licenciandos construíram/reconstruíram

uma visão complexa sobre o transplante cardíaco, integrando várias facetas e níveis organizacionais envolvidos no problema, não apenas de caráter teórico, mas também, de caráter atitudinal em relação ao TC. Desta forma, continuaremos a expor nos próximos subitens vivências durante os dois últimos encontros interventivos.

3.1.3 Terceiro Encontro Interventivo - A estruturação da sequência didática e o uso da série médica House MD. como recurso nas aulas sobre transplante cardíaco.

Optamos por começar a exposição das atividades do terceiro Encontro Didático, com um esclarecimento sobre o porquê de as atividades vivenciadas serem as únicas que estão dispostas em forma de relato e não de transcrição.

Esta forma de exposição das atividades se deve ao extravio das gravações dos momentos do encontro causado pela queima dos cartões de memória em que estava sendo gravados os dados, o que nos obrigou a apresentá-lo por meio de um relato das atividades vivenciadas, feita pelo pesquisador a partir de anotações e trechos guardados em sua memória.

No dia 23 de setembro de 2015, reunimo-nos no Laboratório de Didática, éramos em 16 pessoas reunidas entre pesquisador e licenciandos. O encontro teve início com uma aula expositiva-dialogada, versando sobre conceitos teóricos a respeito da sequência didática e sua relação com a organização do trabalho docente em sala de aula. Nesta aula, foram expostos todos os componentes estruturantes de uma sequência didática, a partir da perspectiva de Zabala (1998).

Após este momento, deu-se início à discussão a respeito da importância do uso de vídeos e das séries televisivas nas aulas de Biologia para o ensino médio, assim como, suas possibilidades de aplicação. Durante a discussão, ficou claro por parte dos licenciandos a aceitação deste tipo de mídia como recurso pedagógico nas aulas, seja como um episódio inteiro de uma série, seja na utilização de trechos desses vídeos como potencializadores da aprendizagem, servindo como um pilar para a construção de diversas atividades e situações didáticas.

Aproveitando esta discussão sobre a utilização destes recursos, foi exibido na íntegra o episódio da segunda temporada da série House MD. intitulado “Sexo mata” (Temporada 2; Episódio 14) da série médica House MD (FOX, 2004-2012).

Durante a exibição do episódio, o pesquisador pausava trechos de algumas cenas, enquanto procurava relacionar o episódio da série com as discussões dos encontros anteriores sobre a complexidade e o transplante cardíaco. Por exemplo, destaque-se o momento em que a médica Allison Cameron (Personagem da série) traz ao médico Gregory House (personagem principal da série), um apanhado de fichas de pacientes do hospital que possam ser possíveis doadores de um coração à um senhor idoso, que necessitava de um transplante cardíaco.

Neste instante, houve a lembrança imediata por parte dos licenciandos, quando indagados pelo pesquisador sobre as discussões, principalmente do segundo encontro, quando listamos possíveis fatores que influenciam em um transplante cardíaco.

Uma série de itens listados na discussão passada foi vista e reconhecida no vídeo, entre eles, o fato de um recém-nascido não poder doar o coração para um adulto por diferença no calibre e volume do órgão transplantado. Durante esta exibição, ainda houve referências a respeito das possibilidades de uso do vídeo em aulas de Biologia, na qual os licenciandos se demonstraram confortáveis com a possibilidade da aplicação do episódio em uma SD formulada por eles.

Após o término do episódio, os licenciandos foram incentivados a se organizarem em grupos e elaborarem em cada grupo, uma sequência didática que se baseasse no pensamento complexo, e que fosse pensada para ser aplicada nas séries do ensino médio, tendo como tema: o Transplante cardíaco, utilizando como recurso didático o episódio “Sexo mata” da série House MD.

Para tanto, os licenciandos utilizaram esquemas com a estrutura de uma sequência didática (Figura 5), DVDs contendo o episódio da série dividido em capítulos, esquema sobre o transplante cardíaco elaborado em conjunto entre os licenciandos, pesquisador e o professor colaborador (Figura 15).

Postos estes pré-requisitos, relembramos que os licenciandos tiveram total liberdade criativa para elaborarem sua sequência didática conforme as concepções de cada grupo, ficando o pesquisador incumbido de resgatar apenas os resultados destas construções, sem intervir de forma significativa no processo de elaboração das mesmas.

3.1.4 Quarto Encontro Interventivo – Reconstrução de uma sequência didática conjunta dos Licenciandos

O quarto encontro ocorreu no dia 30/09/2015, no Laboratório de Didática do CAV, das 18:30 às 20:30, realizando as apresentações da sequência didática elaboradas pelos grupos. Posteriormente, um representante de cada grupo colaborou na formulação de uma nova SD (conjunta), elencando aspectos presentes na Sequência Didática individuais de seus grupos.

Ressalta-se neste ponto, que o pesquisador na elaboração das SD individuais dos grupos e também na elaboração da SD conjunta, teve apenas um papel de orientador das atividades, ficando a critério dos próprios licenciandos deliberarem a respeito dos objetivos e atividades constituintes dessa nova SD. É relevante apontar que, tanto o processo de elaboração da SD conjunta, quanto a sua respectiva análise ficaram reservados para uma apresentação posterior no Capítulo III, no qual abordaremos com mais detalhes estes pontos, ficando esta seção responsável por expor outras facetas do encontro.

Posto isso, cabe enfatizar o momento final da intervenção em que o pesquisador deixou aberto para as considerações finais dos Licenciandos a respeito do processo interventivo realizado nos quatro encontros (quadro 09).

Quadro 09 – Impressões finais dos licenciandos sobre o processo interventivo realizado.

W. Depois desses quatro encontros eu espero ter contribuído de alguma forma com a formação de vocês, pra vocês verem a sala de aula de uma forma um pouco diferente. Alguém quer fazer alguma observação sobre nossos encontros, se foram bons, se foram ruins, se contribuiu ou não para a sua formação?

L10. Eu acho que foi positiva. A gente as vezes pensa assim, com relação a ser aluno mesmo, as vezes se torna cansativo, mas não foi nada cansativo, os encontros foram bem divertidos, principalmente quando assistimos o episódio, que foi muito bom e o final, né? Que eu achei que ficou muito bom porque a gente interagiu.

L1. Houve a interação.

L17. Teve o apoio de todos os grupos, né? Eu achei legal isso, não só ficar as sequencias didáticas de cada um, mas na hora você juntar e bolar uma sequência com as melhores ideias de cada grupo.

L11. Acho que ajudou em bastante coisa. Acho que todo mundo vai sair daqui com alguma coisa bacana pra revisar, pra usar.

L10. Com certeza.

W. Então, mais uma vez muito obrigado por todo o apoio de vocês e até uma próxima oportunidade.

(Aplausos)

Fonte: O Autor. Legendas: **W.** Pesquisador; **Ln.** Licenciando.

No trecho de diálogo acima, percebemos a partir das falas de L10, L1 e L11, a consciência que os licenciandos têm da importância desse processo instrucional por

eles vivido, para sua formação profissional e sua posterior atuação em sala de aula. Estas afirmações nos fazem acreditar na positiva contribuição que a intervenção realizada nesta pesquisa para o amadurecimento profissional e pessoal dos participantes desta pesquisa, tanto dos licenciandos, quanto do próprio pesquisador.

Findado o momento de exposição e análise das vivências ocorridas durante o processo interventivo de pesquisa, passamos a nos debruçar sobre a análise das sequências didáticas produzidas pelos licenciandos durante o processo instrucional e no seu potencial pedagógico nas aulas de Biologia do Ensino médio.

3.2 Considerações para a elaboração e a análise das Sequências Didáticas desenvolvidas pelos licenciandos.

Ao analisarmos as SD produzidas pelos licenciandos a partir do tema norteador – Transplante Cardíaco, o pesquisador definiu junto aos licenciandos alguns pontos que deveriam contemplar a elaboração da sequência didática dos estudantes. Assim, pontuou:

- Versar sobre o tema transplante cardíaco;
- Envolver os preceitos teóricos do pensamento complexo;
- Ser elaborada para aplicação em turmas do ensino médio;
- Incluir o episódio “Sexo Mata” (Temporada 2; Episódio 14) da série médica House MD (FOX, 2004-2012).

Vale ressaltar que os licenciandos ficaram livres quanto à carga horária, as atividades a serem desenvolvidas e os arranjos das atividades para estruturar a sequência, inclusos em suas SD e que o pesquisador não participou do processo de elaboração das sequências, com a finalidade de que os licenciandos pudessem elaborar as mesmas de acordo com a sua visão pedagógica.

Noutro momento, houve a reunião dos grupos para a formação conjunta de uma única sequência (Sequência Didática Conjunta – SDC), cuja finalidade de aplicação, seria em aulas de biologia no Ensino Médio. Porém, sua aplicação não faz parte do corpo desta pesquisa, detendo-nos à elaboração e avaliação da mesma.

Ainda, durante a elaboração das sequências dos grupos ainda foram utilizados como norteadores do trabalho, as discussões vivenciadas nos encontros didáticos, com destaque para os vieses teórico e social do tema transplante cardíaco.

Neste sentido, nos pomos a analisar o processo evolutivo de construção da sequência didática conjunta em relação às SD elaboradas a partir da SD do grupo individual, observando o potencial pedagógico empregado na Sequência Didática Conjunta (SDC) dos licenciandos.

3.3 Análise das Sequências Didáticas elaboradas pelos Licenciandos em grupos e a Sequência Didática Conjunta (SDC)

Iniciando o processo de análise das sequências didáticas (Apêndice D), optamos por apresentá-las em quadros comparativos, oportunizando facilitar a visualização do processo de construção da Sequência Didática Conjunta pelos licenciandos em comparação às Sequências Didáticas elaboradas pelos grupos.

Nesse sentido, optamos por iniciar a análise das SD pela escolha do título/tema da sequência (quadro 10).

Quadro 10 – Quadro dos temas/títulos escolhidos para as sequências didáticas dos licenciandos.

TEMA/TÍTULO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
SD 1	Sistema Cardiovascular
SD 2	Transplante Cardíaco
SD 3	Transplante Cardíaco
SDC	Sistema Cardiovascular.

Fonte: Sequências Didáticas elaboradas pelos licenciandos.

Observando o desenvolvimento das sequências até a elaboração da SDC, percebemos de forma clara, uma diferença entre as escolhas do tema. O grupo 1 a princípio preferiu seguir uma orientação diferente da direção que os grupos 1 e 2 tomaram, propondo o tema “Sistema Cardiovascular”, que acabou por se sobressair sobre o “Transplante Cardíaco”, que antes foi apresentada com proposta da maioria dos grupos.

Para justificar esta decisão, após o debate conjunto dos grupos, recorreremos aos diálogos ocorridos durante o processo de construção da SDC (quadro 11).

Quadro 11 – Trecho de diálogo para elaboração da SDC, versando sobre a escolha do tema/título da SD.

<p>L1. Então o tema vai ser como? L11. Transplante. L17. Mas só que é como falaram, não tá no currículo. L1. Não tá? L6. É, não tá. L1. Então o tema vai ser... L17. Sistema cardiovascular. L18. Sistema cardiovascular com o subtema: transplante cardíaco.</p>
--

Fonte: O autor Legenda: Ln. Licenciando

Nessa discussão, percebemos o motivo da escolha do grupo pelo tema Sistema Cardiovascular, pautado pela preocupação dos licenciandos considerando que o tema Transplante Cardíaco não estaria expressamente nos conteúdos curriculares da educação básica, optando por abordar como um subtema do conteúdo sistema, expresso no currículo.

Nesse sentido, procuramos amparo nas orientações legais, balizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - Temas Transversais (saúde), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais +Ensino Médio (PCN+EM); Orientações Teórico-Methodológicas (OTM) para o Ensino Médio – Biologia e Parâmetros da Educação Básica do Estado de Pernambuco (PEBEP), e percebemos que, os documentos não expressam considerações sobre essa temática, mas orientação para a abordagem do assunto, seguindo os eixos/campos, conteúdos e expectativas de aprendizagem, habilidades e competências, componente curricular, dependendo do referencial. (BRASIL, 2000, 2002, PERNAMBUCO, 2011, 2013).

Assim, observando diretamente os documentos legais para o ensino de biologia, buscando como estaria sendo proposta a abordagem do tema transplante cardíaco ou sistema cardiovascular, apontados pelos PCN - Tema Transversal (saúde), PCN, PCN+EM e PEBEP, que para essa ideia, percebemos a seguinte estrutura na abordagem de conteúdos:

Quadro 12. Orientações na abordagem de temas no currículo da educação básica.

Base	Eixo	Conteúdo	Expectativas de Aprendizagem/Habilidades ou Competência/ Componente Curricular	Termo Proximal
PCN – Tema Transversal (Saúde) (1997)	-----	Autoconhecimento/Autocuidado	Identificação, no próprio corpo, da localização e da função simplificada dos principais órgãos e aparelhos , relacionando-os aos aspectos básicos das funções de relação (sensações e movimentos), nutrição (digestão, circulação , respiração e excreção) e reprodução.	Órgãos Aparelho Circulação
PCN (2000)	Investigação e compreensão	-----	Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.	Processo
PCN+EM (2002)	Interações, relações e funções, invariantes e transformações	-----	Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos (...). Alterações em qualquer de suas partes desequilibram seu funcionamento, às vezes de maneira irreversível, como ocorre no corpo humano, quando da falência de determinados órgãos (...).	Processo Órgãos
OTM-EM (Biologia) (2011)	Diversidade da Vida	Biologia Humana – Anatomia e Fisiologia	Nutrição; Circulação , Respiração; Excreção; Revestimento corporal e sistemas locomotores; Integração e controle corporal.	Circulação
PEBEP (2013)	Identidade dos Seres vivos	Organização Biomolecular dos seres vivos	EA16. Avaliar os diferentes tipos de tecidos, relacionando suas características ao funcionamento dos órgãos e sistemas .	Sistema
		Origem e formação dos seres vivos	EA12. Compreender o corpo humano como um todo integrado, considerando as características morfofisiológicas de seus sistemas e órgãos . EA13. Estabelecer relações entre os sistemas do corpo humano, para compreender suas funções e a interdependência entre eles.	Sistema Órgãos

Fonte: Adaptado de Brasil (1997, 2000, 2002) e de Pernambuco (2011, 2013).

Nesse sentido, consideramos bastante válida a inquietação dos estudantes sobre a importância do conteúdo Sistema Cardiovascular está presente no currículo, buscando inferir a discussão sobre transplante cardíaco a partir desse viés, em que Brasil (2006, p. 32), enfatiza “*O importante é o professor ter presente que os fenômenos e os processos biológicos não estão ocorrendo em situações distantes de si e de seus alunos. É preciso enfatizar que esses fazem parte da realidade de todos os seres vivos, da vida dos alunos e professores*”. Assim, observamos tal relevância, cujo conteúdo não se apresenta diretamente nessa linha de pensamento, mas compreenderia discussão nos eixos propostos pelas orientações.

Nessa perspectiva, entendemos que os estudantes ao expressam a abordagem em sala de aula, a partir do estudo sobre Sistema Cardiovascular, estavam possivelmente pautados numa proposta dos livros didáticos da área, cujo conteúdo de biologia está disposto em blocos de unidades numa abordagem por sistemas, nesse caso sistema circulatório (Figura 16).

Figura 16 – Exemplo de disposição dos conteúdos curriculares de Biologia em um livro didático do Ensino Médio.

UNIDADE	
5	Anatomia e fisiologia humanas
CAPÍTULO 20	
Nutrição	238
1 Sistema digestório	239
2 Problemas no sistema digestório	243
Atividades	245
CAPÍTULO 21	
Respiração	249
1 Sistema respiratório	250
2 Problemas no sistema respiratório	253
Atividades	254
CAPÍTULO 22	
Circulação	257
1 Sistema circulatório	258
2 Doenças cardiovasculares	263
Atividades	265
CAPÍTULO 24	
Sistema endócrino	276
1 Hormônios	277
2 Glândulas endócrinas	277
Atividades	286
CAPÍTULO 25	
Sistema nervoso e sensorial	287
1 Sistema nervoso	288
2 Os receptores sensoriais	296
Atividades	306
Respostas das questões de múltipla escolha	
	310

Fonte: Linhares e Gewandszajder (2014, grifo nosso)

Sobre isso, consideramos válido, mas também preocupante, pois nos traz a ideia que na formação destes estudantes, não haveria sido discutida a estrutura de apresentação do conteúdo por meio dos documentos orientadores, vez que estes fomentam o ensino de biologia no âmbito nacional e local.

Porquanto, não queremos desconsiderar potencialidade do livro didático enquanto elemento norteador nas aulas, mas acreditamos ser válido e importante o estudo dos documentos orientadores pelos licenciandos, visando legitimar a sua prática docente. Também, entendemos que essa proposta orienta o professor a desenvolver nos alunos, expectativas ou habilidades/competências relacionados aos conteúdos que se deseja trabalhar em sala, e que a partir deles, se podem emergir conceitos e discussões para aplicá-los na vida cotidiana.

Nesse sentido, considerando o Tema Transversal (saúde), elencando a perspectiva transplante cardíaco/sistema cardiovascular na sala de aula, como um conteúdo bastante significativo, pois conforme Brasil (1997, p.46):

A discussão desses conteúdos favorece o desenvolvimento de várias competências, entre as quais: analisar dados apresentados, sob diferentes formas, para interpretá-los a partir de referenciais econômicos, sociais e científicos; e utilizá-los na elaboração de diagnósticos referentes às questões ambientais e sociais e de intervenções que visem à melhoria das condições de saúde.

Assim, mesmo que o tema/título da SDC não estando expressamente escrito como sendo o Transplante Cardíaco, consideramos que a sequência atende a exigência de abordagem do tema, uma vez que o mesmo será abordado no conteúdo curricular obrigatório, a partir da abordagem sobre Sistema Cardiovascular (Circulatório).

Dando continuidade à análise das seções das SD, passamos ao tempo estimado para a duração da SDC (quadro 13).

Quadro 13 - Discriminação das cargas horárias previstas para a aplicação da sequência didática.

DURAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Grupo 1	4 Aulas
Grupo 2	4 Aulas
Grupo 3	4 Aulas
SDC	6 Aulas

Fonte: O Autor.

Com relação à duração da SDC percebemos um aumento na sua carga horária em comparação à carga horária da SD dos grupos. Este acréscimo de duas

horas/aulas surgiu a partir de um questionamento realizado pelo pesquisador, durante a apreciação do resultado final para o grande grupo (quadro 14), arguindo os licenciandos sobre a quantidade de tempo disponível para o desenvolvimento das atividades propostas na SDC.

Quadro 14 – Trecho da apreciação final da SDC: Repensando a duração.

W. Ok! Cada encontro é formado por quantas aulas?

L1, L18. Uma aula!

W. Vocês acham que uma aula para cada encontro é suficiente para trabalhar todas as atividades que vocês estão propondo?

L11. Eu acho que a do debate tem que ser geminada.

L1. E também acho que a primeira também.

L11. É, a primeira.

L1. Então eu acho que seriam seis aulas.

Fonte: O Autor - Legenda: **W.** Pesquisador; **Ln.** Licenciando.

Assim, no que concerne sobre a proposta de aplicação, como era objetivo da pesquisa que a sequência fosse estabelecida para o Ensino Médio, os licenciandos em grupo, desenvolveram as propostas para esse nível de ensino.

Com relação aos objetivos traçados pelos licenciandos para fomentar a sua sequência e na SDC.

Quadro 15 – Objetivos propostos para as SD dos grupos e a SDC.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades; Relacionar o sistema cardiovascular com os demais sistemas; Compreender os desafios de um transplante cardíaco.
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> Promover o entendimento do sistema cardiovascular apontando suas características e funções. Levantar questões envolvidas sobre transplantes de coração com a finalidade de informar, conscientizar e sensibilizar os alunos.
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades. Conscientizar sobre a importância do transplante.
SDC	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades Relacionar o sistema Cardiovascular com os demais sistemas; Compreender os desafios de um transplante cardíaco

Fonte: Sequências Didáticas elaboradas pelos licenciandos.

Na SDC percebemos o consenso dos licenciandos em reproduzir na íntegra os objetivos propostos pelo grupo 1, tendo em vista que estes objetivos acabam por sintetizar os objetivos dos demais grupos, pois o objetivo de sensibilizar os alunos, para os licenciandos, já estaria subentendido (quadro 16).

Quadro 16 – Trecho de diálogo durante a construção dos objetivos da SDC.

L1. Certo! Os objetivos serão o quê?

L18. Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades.

L11. Eu acho que daria pra construir em quatro encontros e colocar o primeiro pra focar na distribuição do conteúdo anatômico e fisiológico da grade e os outros já vão pegar uma linha daí.

L18. A gente podia colocar aqui: reconhecer os órgãos sua morfologia e compreender os desafios do transplante, uma coisa assim.

L1. Ok! Esse objetivo pra cá.

L18. Sensibilizar os alunos também, né?

L11. Sensibilizar, informar... É um negócio meio subentendido.

Fonte: O Autor. Legenda: **Ln.** Licenciando

Considerando os objetivos acima mencionados (quadro 16), os quais confluíram para a elaboração final da SDC, podemos verificar bastantes similaridades na proposta dos estudantes e os documentos orientadores da área de biologia.

No primeiro objetivo, o qual versou sobre o reconhecimento dos órgãos que comporiam o sistema cardiovascular e as suas funções, o qual fomenta a perspectiva de aprendizagem no *eixo identidade dos seres vivos*, no *conteúdo* que versa sobre a *Origem e formação dos seres vivos*, alçadas em Pernambuco (2013), objetivando a compreensão das características morfofisiológicas de seus sistemas e órgãos. Também, em Brasil (1997), quando do *conteúdo* sobre *Autoconhecimento/Autocuidado*, cujo enfoque está na identificação do seu corpo, a localização e a função de órgãos e aparelhos, relacionando com a circulação.

Ao segundo objetivo, o qual discorreu sobre relacionamento entre o sistema cardiovascular e os outros sistemas, também no *eixo identidade dos seres vivos*, no *conteúdo* sobre a *Origem e formação dos seres vivos*, cuja perspectiva de aprendizagem em Pernambuco (2013), enfatiza o estabelecimento das relações entre os sistemas do corpo humano, buscando a compreensão das funções e a interdependência entre eles.

Ao terceiro e último objetivo, os estudantes buscaram inserir algo mais direcionado ao objeto a ser explorado, após as discussões do primeiro e segundo objetivos. Acreditamos que esses objetivos iniciais serviriam de aporte para fomentação das discussões sobre o transplante cardíaco.

Após observamos os objetivos da sequência dos grupos em relação à Sequência Didática Conjunta, passamos para os conteúdos propostos pelos grupos para esta sequência (quadro 17).

Quadro 17 – Conteúdos propostos na Sequência Didática elaborada pelos licenciandos.

CONTEÚDOS DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório; • Problemas no sistema cardiovascular; • Condicionantes para um transplante cardíaco.
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório • Problemas no sistema cardiovascular • Transplante cardíaco
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema circulatório; • Problemas no sistema cardiovascular; • Condicionantes para um transplante cardíaco.
SDC	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório • Problemas no sistema cardiovascular • Condicionantes para um transplante Cardíaco.

Fonte: O Autor.

Referindo-nos aos conteúdos propostos pelos licenciandos em suas SD, percebemos a presença do conteúdo “Anatomia e fisiologia do sistema circulatório” como uma recorrente nas sequências propostas pelos grupos 1 e 2, tendo uma ligeira variação na proposta do grupo 3. Porém, a descrição utilizada pelos grupos 1 e 2 acabou por ser adotada na SDC.

Os conteúdos apresentados pelos estudantes estariam em confluência com as proposições de Pernambuco (2013), quanto ao conteúdo proposto (*Anatomia e fisiologia do sistema circulatório*), a partir da perspectiva de aprendizagem voltada às *características morfofisiológicas dos sistemas e órgãos do corpo humano*.

No que concerne ao conteúdo (*Problemas no sistema cardiovascular*), Brasil (1997) enfatiza as doenças cardiovasculares como crescente causa de morte, oriunda do estresse, hábitos alimentares impróprios, tabagismo compulsivo, vida sedentária e à ampliação da expectativa de vida, e considerando, o tabagismo como um fator de problemas cardiovasculares.

Considerando o último conteúdo da SDC (*Condicionantes para um transplante Cardíaco*) proposto pelos estudantes, emergia para apresentação e discussão com a turma, a partir dos dois conteúdos iniciais, ou seja, serviria como apoio para essa abordagem.

Vale ressaltar que os conteúdos propostos para a SDC estariam em numa abordagem do conteúdo “Sistema circulatório” para o Segundo Ano do Ensino Médio, numa perspectiva alçada pelos livros didáticos da área da biologia, que trabalha os conteúdos por blocos e posteriormente, os estudantes consideraria a sua inter-relação com o tema “transplante cardíaco”.

As sequências propostas pelos licenciandos e incluindo a SDC, propõem-se a abordar os problemas que podem acometer o sistema cardiovascular. E como já

comentado, provavelmente, este conteúdo foi pensado para servir como gancho conceitual na abordagem do TC e seus condicionantes, propostos como conteúdo por todos os grupos.

No quadro 18, a seguir, temos uma síntese das propostas dos grupos individuais e conjunta para a abordagem do transplante cardíaco no Ensino Médio.

Quadro 18 – Síntese das atividades propostas na SD elaboradas pelos licenciandos para a formação da SDC.

ATIVIDADES PROPOSTAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Grupo 1	<p>1º Momento – Duas aulas 1ª Etapa: Aula expositiva-dialogada sobre a anatomia e fisiologia do sistema circulatório. 2ª Etapa: Exposição de modelos anatômicos referentes ao tema, percorrendo sobre sua morfologia, posição anatômica e fisiologia;</p> <p>2º Momento – Duas aulas 3ª Etapa: Apresentação do episódio da segunda temporada da série Dr. House, intitulado “Sexo Mata”. 4ª Etapa: Discussão sobre o vídeo, enfatizando a importância do transplante cardíaco, mostrando as condições necessárias para o mesmo: Benefícios versus Riscos.</p>
Grupo 2	<p>Primeira Aula: Aula expositiva-dialogada sobre a anatomia e fisiologia do sistema circulatório e as doenças cardiovasculares. Segunda Aula: 1º momento – Exibição de um vídeo do seriado Dr. House - episódio “Sexo mata”. 2º momento – Levantamento de questões que envolve os procedimentos para a realização de um transplante e a importância dos transplantes no geral e distribuição de textos de apoio contendo relatos de casos, de famílias de receptor e doador de coração. Terceira Aula: Realização um debate sobre doação de órgãos. Simulando o caso de um transplante cardíaco onde parte da turma representa a família do doador e parte representa a família do receptor do órgão. No decorrer do debate os papéis serão invertidos. Proposição de entrevista com profissionais de saúde, com questionamentos dos alunos. Quarta Aula: Apreciação e discussão em grande grupo dos resultados das entrevistas.</p>
Grupo 3	<p>1º Momento – Uma aula <ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva para introdução do conteúdo e análise do conhecimento prévio do aluno sobre o tema. 2º Momento – Duas aulas <ul style="list-style-type: none"> Fazer um debate com os alunos sobre Transplante, perguntando a eles se conhecem casos na família, se sabem o que pode causar a necessidade de um transplante. Após essa discussão mostrar o episódio de Doutor House Sexo Mata. 3º Momento – Uma aula <ul style="list-style-type: none"> Com base na discussão anterior e no vídeo mostrado será pedido aos alunos que levantem pontos positivos e negativos do transplante cardíaco, digam quando é indicado esse tratamento e sua importância. No final do encontro será confeccionado pelos alunos cartazes como forma de conscientização da importância dos transplantes. </p>
SDC	<p>1º Momento – Duas aulas <ul style="list-style-type: none"> Aula Expositivo-dialogada sobre a anatomofisiologia do sistema cardiovascular através de slides e de modelos anatômicos. No final da aula pedir uma pesquisa sobre o transplante cardíaco para o próximo encontro. 2º Momento – Uma aula <ul style="list-style-type: none"> Exposição do vídeo Dr. House com um debate breve após o vídeo. Pedindo uma entrevista com profissionais da área de saúde sobre transplantes. 3º Momento – Duas aulas <ul style="list-style-type: none"> A sala dividida em 2 grupos: um sendo a família do doador do órgão e o outro grupo seria a família do receptor do órgão. Defendendo os pontos de vista das famílias envolvidas, depois inverter os papéis se colocando no lugar do outro. 4º Momento – Uma aula <ul style="list-style-type: none"> Confecção de cartazes, enfatizando a doação de órgãos para a escola e toda comunidade. </p>

Fonte: O Autor.

Considerando o quadro acima, vale ressaltar que, a organização dos encontros e atividades propostas pelos grupos de licenciandos em suas SD primárias, o grupo 1 optou por dividir sua SD em quatro etapas inseridas em dois momentos presenciais de atividades. O grupo 2 optou por uma divisão em cinco momentos de atividades presenciais distribuídos em quatro horas de aula. O grupo 3 deliberou em estruturar a sequência em três momentos, no decorrer de quatro horas de aula. Mas, ao final para a SDC os licenciandos decidiram por estruturar a sequência em quatro encontros presenciais, divididos em seis horas de aula (quadro 18), mais as atividades extraclases propostas.

Para o prosseguimento da análise das atividades propostas nos baseamos na organização consensual da SDC em quatro encontros, tendo em vista o acréscimo ou decréscimo de encontros e atividades na SDC em relação às SD dos grupos.

Com relação às atividades propostas nas SD, observamos que todos os grupos optaram por trabalhar o primeiro encontro, por meio de uma aula expositivo-dialogada sobre o tema sistema cardiovascular. Esta tendência repercutiu também, no resultado final da SDC, no qual foi constatado no início das atividades, através de uma exposição de conceitual do conteúdo (quadro 19).

Quadro 19 – Trecho de diálogo durante a elaboração da SDC.

- L1. Então vamos lá! Primeiro seria o quê?
 L18. Primeiro seria a aula de sistema circulatório.
 L17. Essa pesquisa eles pesquisavam em casa e depois da aula, não é isso?
 L11. É, porque já era um link, eles pegavam o que viram na aula com o que viram na pesquisa e era melhor do que chegar lá sem saber do assunto.
 L18. Aí depois podia usar a entrevista e pra terminar...
 L1. Primeiro encontro?
 L11. A aula de fisiologia e anatomia do sistema circulatório, numa aula expositiva.
 L18. É!

Fonte: O autor - Legenda: Ln. Licenciando.

Esta escolha se justifica no fato dos licenciandos concordarem em utilizar o primeiro momento de aula para formar um arcabouço teórico preliminar, para a introdução do tema Transplante Cardíaco (quadro 20).

Quadro 20 – Trecho da apresentação da SDC para o grande grupo.

- L18. Na primeira aula seria sobre a anatomia e a fisiologia do sistema cardiovascular, e aí, a gente ia utilizar slides e modelos anatômicos pra que os alunos pudessem conhecer de uma forma melhor os órgãos. E aí, no final a gente iria pedir para que os alunos fizessem uma pesquisa que seria a ideia do primeiro grupo. Então eles iriam juntando o sistema e puxando o fio da meada para o transplante, porque, essa pesquisa já seria uma ligação para começar a segunda aula que já seria mais de fato ligada para o transplante cardíaco.

Fonte: O autor - Legenda: Ln. Licenciando.

O segundo encontro foi escolhido por todos os grupos como o momento propício para a exibição do episódio da série House MD., que abordava um caso de paciente que necessitava de um transplante cardíaco. Esta convergência de estratégias dos grupos acabou por reverberar na SDC em que os licenciandos propõem a exibição na íntegra do episódio “Sexo mata”. (Quadro 21).

Quadro 21 – Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o segundo momento.

- L1. Nesse segundo momento vai só expor o vídeo, né?
 L11. Poderia debater, dialogar e conversar...
 L17. Levantar questões.
 L11. É! o conhecimento prévio deles, o que eles acharam das pesquisas prévias...
 L18. E ver o que isso tem a ver com o vídeo.
 L11. É.

Fonte: O autor - Legenda: **Ln.** Licenciando

Após a exibição do episódio, aderem à proposição de atividade do grupo 1, atividade esta que seria a realização de uma entrevista dos alunos com profissionais da área da saúde, afim de obter melhores informações sobre o TC.

Para o terceiro encontro, os licenciandos decidiram por consenso a ideia proposta inicialmente pelo grupo 2 (quadro 22), no qual sugerem a realização de debate simulado em parte da turma, que faz parte de uma família que não pretende doar o coração de seu falecido e outra parte, atua como a família do paciente que poderá receber o coração.

Quadro 22 - Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o terceiro momento.

- L1. O terceiro encontro seria?
 L18. O debate. Mas já no segundo momento a gente já poderia passar as entrevistas, porque, aí eles já iam usar pra fazer o debate. Não é assim?
 L11. Eu acho melhor fazer isso do terceiro momento pro final, porque, se for no sentido que a gente tá falando, seria mais no sentido de tirar dúvidas, seria algo extra pra eles tirarem mais dúvidas que possam ter surgido sobre o tema que não tenham sido supridas pelo professor, não é esse o sentido?
 L18. Mas se a gente colocasse antes não seria melhor, não? Porque aí eles teriam mais coisas pra discutir nesse debate.
 L11. A, é! Seria interessante isso.
 L18. Aí a gente passava nesse segundo momento e eles iriam trazer pra poder ter mais alguma coisa pra debater.
 L1. Então, seria uma entrevista com quem?
 L11. Profissionais na área de saúde.
 L1. Certo! Então, no terceiro momento seria um debate com os alunos como a família do receptor e do doador e depois inverteria a situação.
 L18. Isso vai ser em uma aula toda, né?
 L11. É.
 L17. Até porque, isso vai ser tudo cronometrado, né? Tipo tempo de réplica e essas coisas todas.

Fonte: O Autor. Legenda: **Ln.** Licenciando

Sobre a proposta do debate, considerando que os alunos realizaram no primeiro momento, uma pesquisa sobre o transplante cardíaco, Brasil (2006) enfatiza que essa proposta inicial potencializa condições para o debate em sala de aula, em que considera bastante relevante.

Uma outra estratégia que desperta grande interesse nos alunos é a que envolve uma pesquisa, individual ou em grupos, sobre um tema, e o debate em sala de aula das conclusões a que chegaram os diferentes grupos. (p.29).

Por fim, o quarto encontro, caracterizado como a culminância de todo esse processo formativo sobre o transplante cardíaco, elencaria a produção de cartazes pelos alunos como meio de sensibilização do transplante cardíaco para o restante da escola e a comunidade circunvizinha à escola (quadro 23). Esta proposta emergiu das discussões sobre as atividades presentes na SD do grupo 3 (quadro 19).

Quadro 23 - Trecho de discussão na construção da SDC: Planejando o quarto momento.

L1. O quarto encontro seria o quê?
L11. O quarto encontro seria a confecção dos cartazes...
L1. Isso já seria a avaliação?
L11. A avaliação é contínua, mas isso aí também avalia porque seria o fechamento, com isso eles dariam um retorno de pensar em formas de conscientizar a comunidade sobre a doação de órgãos no geral. Aí seria feita através dos cartazes que podem ser espalhados pela escola.

Fonte: O Autor. Legenda: **Ln.** Licenciando

Passado esse momento para as atividades propostas nas SD elaboradas pelos licenciandos, observamos os recursos didáticos propostos para a aplicação de cada SD (quadro 24).

Quadro 24 – Recursos didáticos necessários para a realização de cada SD.

PROPOSTAS DE RECURSOS NAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	
Grupo 1	Computador, Datashow, Peças anatômicas do sistema cardiovascular, vídeo da série Dr. House intitulado “Sexo Mata”, quadro branco e pincel de tinta removível.
Grupo 2	Vídeo, modelos anatômicos, retroprojeter, quadro e piloto.
Grupo 3	Datashow, Vídeo e Cartazes.
SDC	Slides, Datashow, canetas coloridas, cartolinas, vídeo, Quadro, piloto, peças anatômicas.

Fonte: O Autor.

Quanto aos recursos necessários, observamos a incorporação homogênea das sequências didáticas dos grupos, quando comparamos aos recursos da SDC.

Esta mescla de recursos surgiu pelas várias atividades propostas que foram adotadas na SDC.

Já em relação à avaliação dos alunos submetidos às SD, percebemos na SDC a união de avaliações propostas pelos três grupos, com exceção do grupo 2 que mesmo propondo a realização de um debate, não propõe a avaliação a partir das discussões no decorrer do mesmo. A seguir, temos as propostas referentes as estratégias utilizadas na SD.

Quadro 25 - Estratégias avaliativas de cada SD.

PROPOSTAS PARA AVALIAÇÃO NAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	
Grupo 1	Os alunos serão avaliados por participação ativa nas aulas e posteriormente, por meio de uma pesquisa com o tema Transplante cardíaco, abordando os tópicos: Como ser um doador, Critérios para doar e receber órgãos, fila de espera por transplante cardíaco e relatos de casos.
Grupo 2	Planejar e executar uma entrevista, com um profissional da área de saúde (enfermeiros, médicos, assistente social entre outros). Os alunos irão desenvolver perguntas para a entrevista, tirar suas dúvidas para posteriormente apresentar as informações obtidas para seus colegas de sala. Os alunos poderão usar gravador para facilitar a coleta das informações. De posse entrevista o professor vai avaliar a qualidade da mesma e estabelecer uma nota.
Grupo 3	Através da elaboração de cartazes em forma de propagandas de conscientização sobre os transplantes.
SDC	Será contínua, envolvendo as pesquisas realizadas, debates e os cartazes.

Fonte: O Autor.

Para o desenvolvimento avaliativo dos alunos, o grupo 1 e 2 são bastante similares, quando mencionam o uso de entrevista com profissional da área de saúde e a partir disso seguem a considerar a participação durante essas atividades. O grupo 3, envolve também a participação do aluno, mas direcionado a produção de materiais e divulgação do conteúdo.

Nesse sentido, Brasil (2002, 2006), estabelece que a avaliação deva:

- Possibilitar a observação, interpretação, comparação, usando diferentes linguagens;
- Constituir momentos de aprendizagem, visando a leitura e a interpretação de textos;
- Privilegiar a reflexão, análise e solução de problemas;
- Proporcionar o desenvolvimento da capacidade de avaliar e julgar, permitindo que os alunos avaliem a si e aos outros estudantes, oportunizado pelo trabalho coletivo.

Na SDC percebemos a avaliação através da participação do aluno no decorrer do processo formativo, o qual envolveu todas as propostas de cada grupo, e conflui com as propostas elencadas a partir dos documentos da área de biologia.

Após esta análise entre as SD dos licenciandos, passamos a Análise e discussão da SDC para as aulas de Biologia do Ensino Médio.

Por fim, vale aqui ressaltar que, as propostas dos estudantes sempre procuravam elencar em algum momento o transplante cardíaco, visto que o conteúdo não faz parte do currículo básico, sendo a ser implementado nas aulas, considerando-o como tema transversal.

Inicialmente os estudantes oportunizaram objetivos e conteúdos que estão presentes na área de biologia, a partir do sistema circulatório/cardiovascular e que dele, fomentaria a discussão sobre o transplante. Contudo, a necessidade de inserir nos documentos orientadores o tema transplante de órgãos, visto que as discussões acerca de um objetivo ou conteúdo eram insipientes ao momento, por não haver nas orientações legais da biologia, elementos que nos propiciasse tal proposição.

Nesse sentido, percebendo tal condição, tem-se a lei aprovada a partir do PL 5054/09, que determina a **Doação de Órgãos e Tecidos** como um tema transversal do currículo escolar. As prerrogativas citadas para tal aprovação versaram que pela falta de informação, muitos brasileiros não realizam doações de órgãos e tecidos, deixando pacientes por longas filas e que finaliza em morte antes do transplante. E ainda que, a temática é de fundamental importância nas escolas, para que as pessoas tenham informações e sejam estimuladas a serem doadores.

Passadas essas considerações, adentramos a análise e discussão da Sequência Didática Conjunta (SDC), vislumbrando os blocos, vertentes e bases e alicerces propostos pelos licenciandos na elaboração da sequência.

3.4 Análise e discussão das potencialidades pedagógicas da Sequência Didática Conjunta (SDC) formulada pelos licenciandos.

Nessa seção passamos a analisar a SDC com o objetivo de validar suas potencialidades pedagógicas na construção do conhecimento sobre o Transplante Cardíaco nas aulas de Biologia do Ensino Médio.

Deste modo, passamos a analisar de forma sequencial as atividades propostas para a SDC, momento a momento, como foram estruturadas pelos licenciandos.

De acordo com a SDC (Apêndice D), os licenciandos planejaram o **primeiro momento** da sequência através de uma aula expositivo-dialogada com os alunos sobre a anatomofisiologia do sistema cardiovascular, através de slides e de modelos anatômicos.

Posto dessa forma houve a intenção de abordar conceitos anatômicos como: Anatomia do coração, constituição tecidual dos diferentes vasos sanguíneos (artérias, veias e capilares), integração com os demais sistemas do organismo humano. Também fica evidente a intenção de abordar conceitos fisiológicos do sistema cardiovascular como: circulação pulmonar e circulação sistema do sangue, sistema imunológico, pressão arterial, dentre outros conceitos inerentes à abordagem do tema.

Assim, ao optarem pela abordagem de uma aula expositiva-dialogada, os licenciandos acabam por propiciarem uma interação professor-aluno e/ou aluno-aluno no decorrer da exposição do conteúdo e nos possíveis diálogos entre o professor e os alunos. Esta interação social em conjunto com a mediação do professor, é apontada por Vygotsky (1988), como ponto de destaque no processo educativo. Pois, esses elementos estão relacionados ao processo de constituição e desenvolvimento dos sujeitos. Neste processo de ensino-aprendizagem a atuação do professor é de grande importância uma vez que exerce a função de mediador desse processo.

Também, há a possibilidade de o professor em sua exposição elencar elementos históricos da construção dos conhecimentos a respeito do sistema cardiovascular. Esta abordagem dependerá de como o professor que adotará esta SDC buscará expor o conteúdo e conduzir as discussões.

Ainda com relação, a esta primeira atividade proposta na SDC, percebe-se a presença de um viés teórico do tema, uma vez que esta atividade busca fomentar aos estudantes informações e conceitos relevantes ao andamento futuro da sequência em questão. Este objetivo fica claro na fala de L11, durante a discussão para formulação da SDC (quadro 26).

Quadro 26 – Trecho de discussão para elaboração do primeiro momento didático da SDC.

L18. Primeiro seria a aula de sistema circulatório.

L17. Essa pesquisa eles pesquisavam em casa e depois da aula, não é isso?

L11. É, porque já era um link, eles pegavam o que viram na aula com o que viram na pesquisa e era melhor do que chegar lá sem saber do assunto.

Fonte: O autor - Legenda: **Ln.** Licenciando

Outra faceta positiva deste primeiro momento da SDC é a exposição do conteúdo apoiada na exibição de slides contendo imagens e de peças anatômicas do sistema circulatório. Este tipo de abordagem apoiada em instrumentos imagéticos é abonado por Krasilchik (1996) e Mayer (2005), quando afirmam que apenas a leitura é insuficiente para dar aos alunos uma visão de como as ideias são realmente apresentadas. Corpe e Mota (2014) complementam esta ideia ao alegarem que a utilização de modelos didáticos e de ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos estudantes.

Weller (1995) ainda afirma que o uso de modelos didáticos na proposta de promoção do ensino, apoia-se em processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar. Dessa forma, a utilização de imagens e de modelos didáticos serve como instrumentos de aproximação do conhecimento científico e do conhecimento escolar e cotidiano do aluno.

Ao final da aula os licenciandos planejaram solicitar aos alunos uma pesquisa sobre o transplante cardíaco, como forma de complementar as informações e conceitos abordados durante a exposição. Aqui percebemos a presença de um nuance voltado para uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, uma vez que ao iniciar a abordagem do tema Transplante Cardíaco, o professor começa a inferir informações de importância social, principalmente voltadas à saúde pública. Aponta-se aqui, competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, no que concerne a “conhecer diferentes formas de obter informações selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo”. (BRASIL, 2000, p. 21).

Também constatamos neste ponto, a preocupação em tornar o aluno protagonista do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são eles próprios os responsáveis por angariar informações e conceitos inerentes ao TC (quadro 27).

Quadro 27 – Trecho de discussão para elaboração da SDC: Papel ativo do aluno.

<p>L18. Aí a gente passava nesse segundo momento e eles iriam trazer pra poder ter mais alguma coisa pra debater.</p> <p>L1. Então, seria uma entrevista com quem?</p> <p>L11. Profissionais na área de saúde.</p>

Fonte: O autor – Legenda: **Ln.** Licenciando.

Isso está em concordância com o que afirma Vygotsky (1988), quando diz que o construtivismo implica que o conhecimento é construído ativamente pelo aluno através de um processo de interação com o objeto com o qual está tendo contato. Deve-se considerar que o termo “objeto” utilizado por nós, não apenas como se referindo a objetos materiais, como também objetos imateriais (ideias, conceitos, paradigmas, etc.). Sendo assim, constatamos um viés construtivista nessa SDC que se torna mais evidente no decorrer de suas atividades, como explicitaremos adiante.

Para o **segundo momento** da SDC, os licenciandos propuseram a exposição do episódio “Sexo mata” da série médica House MD. Esta utilização das séries médicas, como é o caso de House, como recursos didáticos, é apontada por Albuquerque (2014), Cordeiro (2012), Vasconcelos e Leão (2010), Reichmann e Schimin (2008) e Leão (1999), como sendo uma positiva maneira de estimular o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia para o Ensino Médio. Lima e Vasconcelos (2010) ainda enfatizam que a utilização de recursos como este permite que haja o incentivo a problematização de conceitos, satisfazendo as curiosidades dos alunos e necessidades reais ou imaginárias.

Quanto a análise da SDC, percebemos que o episódio acaba por aproximar o conteúdo vivenciado em sala de aula, com a realidade fora da escola, no momento em que no decorrer do mesmo os alunos se deparam com a encenação de um caso aproximado de uma situação real da necessidade de um transplante cardíaco, relacionando o contexto médico com a esfera familiar, tanto do doador, quanto do receptor do órgão.

Também observamos a presença de uma abordagem CTS, na inter-relação entre os procedimentos adotados pela equipe médica, assim como os equipamentos

utilizados para o correto diagnóstico e tratamento da doença, e a reverberação que este processo possui no comportamento das famílias do doador e do receptor.

Nesse sentido, é abordada a questão ética envolvida em procedimentos similares à situação encenada no vídeo. Esta abordagem é apoiada por Oliveira (2010), ao expressar que é possível e desejável que o professor estabeleça relações entre o conhecimento científico veiculado na escola e as questões éticas da atualidade, enriquecendo desta forma a prática pedagógica como um todo e trazendo ganhos para todos os envolvidos nesse processo de formação cidadã. Além de remeter ao tema transversal “ética” que pode ser elencado a discussão.

Nesta inter-relação Ciência-Ética-Cidadania, cabe ressaltar neste momento uma perceptível mudança de foco pedagógico na SDC, hora mais voltada para o viés teórico do transplante cardíaco, agora, a perspectiva social do tema torna-se mais proeminente em relação a perspectiva teórica, uma vez que o foco central do episódio é nas interações humanas e emocionais envolvidas no processo de transplante. Também podemos perceber nuances do complexo ao passo que são abordadas estas inter-relações.

Ainda, devemos destacar a presença de cenas em que podemos conferir algumas cenas em que aparece o coração, além de trechos da fisiologia do corpo. Estas cenas e imagens podem de certa forma ajudar os alunos, a compreenderem melhor os conceitos abordados nas aulas. Isso concorda com Brasil (2000, p. 21) quando das competências e habilidades a serem desenvolvida no aluno, relacionada a “conhecer diferentes formas de obter informações (imagem) selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo”.

Quadro 28 – Trecho de diálogo: O momento de exibição do vídeo na SDC.

- L1.** Nesse segundo momento vai só expor o vídeo, né?
L11. Poderia debater, dialogar e conversar...
L17. Levantar questões.
L11. É! o conhecimento prévio deles, o que eles acharam das pesquisas prévias...
L18. E ver o que isso tem a ver com o vídeo.
L11. É.

Fonte: O autor - Legenda: **Ln.** Licenciando

Após a exibição do vídeo, a proposta segue-se com um rápido debate com a finalidade de relacionar as situações vistas no vídeo com os conteúdos exposto no

primeiro momento da SDC e a pesquisa realizada em casa pelos alunos antes da exibição do vídeo (quadro 28).

Nesse momento de debate o professor terá condições de rapidamente perceber algumas possíveis lacunas conceituais ainda existentes sobre o transplante cardíaco, o que o ajudará a guiar suas atividades futuras.

Podemos ainda verificar a acentuação cada vez maior do papel ativo do aluno na construção do conhecimento percebida desde o primeiro momento da sequência, através da breve discussão sobre o vídeo e a proposição de uma pesquisa sobre transplantes, feita pelos alunos com profissionais da saúde. É notório o papel de protagonista do aluno no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que esse deve buscar ativamente por novas informações sobre o tema com especialistas ou pessoas ligas à área para que através desta entrevista o aluno tenha mais informações sobre o TC oferecendo condições deste preencher lacunas conceituais a respeito do tema.

Para o **terceiro momento**, os licenciandos planejaram dividir a turma em dois grandes grupos. Estes grupos representariam as famílias do possível doador, que reluta em doar o coração de seu parente falecido. Assim, a família do receptor tenta convencer a família do possível doador, a doar o coração ao seu parente que necessita de um transplante para continuar vivendo. Esta condição dos grupos seria revertida no meio do processo, para que os alunos pudessem argumentar a partir dos dois pontos de vista, procurando observar os dois lados do problema, enriquecendo sua percepção a partir de perspectivas distintas e complementares, corroborando com o modo como Mariotti (2000), o qual concebe a perspectiva complexa de pensamento.

Consideramos esta atividade válida para esta sequência didática, pois a abordagem dos conteúdos leva os alunos a problematizar seu cotidiano e ampliar seus conhecimentos sobre o tema em questão, como aponta Flor (2007). Dessa forma, o aluno pode transpor o conhecimento adquirido em sala de aula para um contexto real de problematização, mesmo que seja de forma fictícia.

Com relação aos parâmetros adotados para a análise do potencial pedagógico da SDC elaborada pelos licenciandos, observamos neste terceiro momento uma riqueza em relação à presença de elementos dimensionais da prática pedagógica.

A atividade proposta acaba por valorizar as concepções prévias dos alunos, ao passo que propicia a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material, através desta atividade o professor poderá perceber entremeados aos diálogos e discussões possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo abordado, assim como cria uma ótima oportunidade de exposição e discussão de ideias pelos alunos através de interações aluno-aluno, professor-aluno. Esta situação de discussão oportuniza a superação de lacunas de aprendizagem observadas no decorrer de todas as atividades passadas através da discussão e reestruturação dialética do problema.

Também percebemos a presença a oportunidade de formação de um cidadão crítico a partir de uma alfabetização científica acerca do transplante cardíaco que é um tema relevante para a saúde pública nos dias atuais. Sendo assim, compreendemos que este momento didático possui um cunho voltado para a importância social do tema transplante cardíaco, tendo em vista seu perceptível foco nas questões sociais e conflitos de valores envolvidos no TC e não só nas questões teóricas envolvidas no processo.

Como culminância das atividades da SDC os licenciandos propuseram para o **quarto momento** a confecção de cartazes, enfatizando a doação de órgãos para a escola e toda a comunidade. Nessa atividade, mesmo sem os licenciandos deixarem explícito no planejamento (apêndice D), percebemos a possibilidade de o professor trabalhar em uma abordagem interdisciplinar com um professor de língua portuguesa o gênero textual propaganda, tendo em vista que a propaganda de acordo com Bakhtin (2000) é um dos gêneros mais usados no ensino de leitura e produção de textos na escola.

Este tipo de abordagem possibilitaria uma maior integração e a diminuição das barreiras epistemológicas entre as disciplinas escolares, como defende Cachapuz (1995). Esta possibilidade nos é aberta pelo fato de a SDC ser uma proposta ideal de ensino, ou seja, é uma proposta ainda elaborada no campo das ideias e que deverá passar pelo crivo dos condicionantes do contexto pedagógico antes de ser executada nas aulas de biologia, assim como explica Zabala (1998).

Também é notória a forte presença do viés social do transplante cardíaco nesta etapa da SDC, pelo fato de as discussões elencadas no âmbito da sala de aula, extravasarem as paredes da mesma e ecoarem no ambiente escolar como um todo e na comunidade circunvizinha à escola, por meio de cartazes confeccionados

pelos alunos com a finalidade de sensibilizar a comunidade, numa tentativa de mudança de perspectiva da sociedade local com relação ao transplante cardíaco.

Ainda com relação ao quarto momento da SDC, podemos perceber a oportunidade que os alunos têm de relacionar o conhecimento científico com o contexto social em que estão inseridos, em conjunto com a oportunidade de expor mais uma vez suas ideias sobre o tema no processo de elaboração dos cartazes e de interagir com seus colegas e o professor. Assim, abordando um tema contemporâneo e potencialmente relevante para os alunos, inter-relacionando as esferas Ciência, Tecnologia e Sociedade. Estas habilidades e competências há serem desenvolvidas pelos alunos estão em concordância com o que propõe Brasil (2002, 2006), respectivamente: “Reconhecer a presença dos conhecimentos biológicos e da tecnologia no desenvolvimento da sociedade”. (p. 37).

“(...) reconhecer-se como agente capaz de modificar ativamente o processo evolutivo, alterando a biodiversidade e as relações estabelecidas entre os organismos”. (p. 20).

Quanto à avaliação, houve proposta de uma avaliação contínua levando em consideração as produções dos alunos e o percurso cognitivo dos mesmos na construção de conceito inerentes ao transplante cardíaco. Este modelo de avaliação é proposto por Brasil (1996), quando na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional determina que a avaliação seja contínua e cumulativa, prevalecendo os aspectos qualitativos prevaleçam sobre os quantitativos.

Com relação à presença da perspectiva complexa de pensamento nas atividades propostas na SDC, os licenciandos explicam por meio da fala de L11 e L18, suas impressões sobre a abordagem complexa presente na SDC (quadro 29).

Quadro 29 – Impressões dos licenciandos sobre a perspectiva complexa presente na SDC.

W. Eu agora gostaria que vocês explicassem melhor de que forma essa sequência didática estaria voltada para o pensamento complexo?

L18. Porque, a gente traz mais pro transplante cardíaco, mas aí, no geral a gente inicialmente iria falar de transplantes em geral antes de focar no transplante cardíaco. O restante do grupo também pode responder?

W. Pode.

L11. Acho que na questão de a gente tentar abordar de várias formas diferentes. Quando a gente começa de uma forma gradativa pra que eles vão adquirindo informações, acrescentando ao pensamento mais complexo de acordo com o tema que estão interligados, o que tem a ver tudo o que a gente viu, com o coração, com doença, com a entrevista de alguém, um caso que aconteceu na família de fulano, com uma notícia que a família não quis doar e tudo mais. Acho que é mais em relação a isso, gradativamente tentando agregar e dar sentido interligando cada uma dessas informações.

Fonte: O autor - Legenda: **W.** Pesquisador **Ln.** Licenciando

Percebemos a noção que os licenciandos têm da necessidade de estabelecer inter-relações entre os conhecimentos, abordando o tema de várias perspectivas diferentes buscando valorizar cada parte que compõe o tema sem desligá-lo do processo como um todo.

No entanto, notamos uma grande dificuldade por parte dos licenciandos em formular seu pensamento de forma complexa, tendo em vista as confluências entre as sequências didáticas dos grupos e que influenciaram diretamente a SDC. Esta dificuldade está relacionada em primeiro momento ao fato de nosso pensamento estar naturalmente formatado para o cartesianismo (Mariotti, 2000), como também está relacionada ao curto período em que se configurou a intervenção. Desta forma, reconstruir uma perspectiva paradigmática de pensamento não se apresenta como uma tarefa simples, mas antes, trabalhosa.

Sendo assim, consideramos que a SDC atendeu aos preceitos básicos impostos para a sua elaboração, uma vez que versou sobre o transplante cardíaco, foi elaborada com finalidade de aplicação no Ensino Médio, utilizou-se o episódio “Sexo Mata” da série House MD. como recurso didático, assim como pautou-se, dentro das limitações inerentes ao contato recente com o paradigma, na perspectiva complexa de pensamento, e ainda apoiou-se nos construtos teóricos propostos por Zabala (1998), para a sua estruturação e formatação.

Durante os momentos das atividades a SDC é notória uma significativa variação entre o enfoque de cada momento da sequência. Essa condição depende da proposta de atividade a ser desenvolvida, que conseqüentemente, infere numa maior ou menor representatividade de aspectos teóricos e sociais, conforme já pontuado por Neves (2015), que enfatizou que de acordo com o desenho proposto ou as atividades estruturadas contemplam determinados aspectos, que ocorrem com intensidade variada, em que uns são mais bem contemplados, no quantitativo de atividades e na pertinência e outros se apresentam mais superficialmente.

Ainda, avaliamos que a Sequência Didática Conjunta elaborada pelos licenciandos, por motivos discutidos anteriormente, possui valor significativo na tarefa de construção/reconstrução de conceitos inerentes ao transplante cardíaco e sua inter-relação com a esfera social em que os alunos do Ensino Médio possam estar inclusos.

Tendo o processo de pesquisa e os resultados em mente, passamos a elaborar nossas conclusões a respeito dos processos e resultados obtidos neste trabalho de pesquisa.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES

Após um longo percurso empírico de investigação científica, por meio do processo interventivo realizado nesta pesquisa, é nítida a evolução do pesquisador quanto profissional e pessoa; constatamos a evolução dos sujeitos que em cooperação mútua puderam contribuir de forma positiva para o enriquecimento dos conhecimentos sobre o Ensino das Ciências, mais especificamente o Ensino de Biologia.

Assim, algumas constatações construídas neste rico processo investigativo apresentado até aqui e que listamos em sequência a seguir.

- A pesquisa qualitativa pautada na Investigação-ação demonstrou-se para esta pesquisa uma valiosa oportunidade de crescimento para os sujeitos envolvidos no processo de interação. Tanto pesquisador, quanto os demais sujeitos participantes puderam aprender muito nas oportunidades de compartilhamento mútuo de conhecimento.

- Para o presente estudo, o paradigma complexo de pensamento, apesar de ser previamente desconhecido pelos licenciandos, demonstrou-se uma abordagem possível para a elaboração de sequências didáticas, dependendo para tanto, de um necessário aprimoramento conceitual sobre o paradigma, por parte dos licenciandos.

- A abordagem temática Transplante Cardíaco em sala de aula se pôs para o contexto desta pesquisa, como uma alternativa viável no processo de ensino-aprendizagem no ambiente escolar, uma vez que pode propiciar um enfoque mais amplo dos conteúdos escolares, aproximando estes do contexto do aluno, o que por sua vez pode estimular o seu interesse.

- O episódio “Sexo Mata” da série House MD. demonstrou-se neste estudo como uma alternativa potencial aos instrumentos didáticos para serem utilizados como ferramentas de potencialização do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia no Ensino Médio.

- A SDC pautada no pensamento complexo, sobre o transplante cardíaco, utilizando o episódio “Sexo Mata” da série médica House MD. como recurso didático, configura-se como uma nova alternativa que reforça a literatura de uma possível promoção da inovação/renovação da prática pedagógica no Ensino de Biologia no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

ADOTE, Aliança Brasileira pela Doação de órgãos e Tecidos. **Uma lição de vida – Doação de órgãos na sala de aula.** 2015. http://www.adote.org.br/oque_doacao_transp_ato.htm acesso em: 01/03/2015.

ALBERTS, B. (Org); DENNIS, B.; LEWIS, J. *Biologia Molecular da Célula.* Arned. 5ª ed. 2010. 1396p.

ALBUQUERQUE, R. N. **Imagine a escola conectada à vida do aluno.** Construir notícias. Recife, Nº 78 p. 34 – 42, 2014.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNADJER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa,** Pioneira, São Paulo, 1998.

ARAÚJO, M. M. S. **O pensamento complexo: desafios emergentes para a educação on-line.** Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de TRANSPLANTE de ÓRGÃOS. **Registro Brasileiro de Transplantes: dimensionamento dos tranplantes no Brasil e em cada estado.** Veículo Oficial da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos, v. 4, São Paulo, 2013.

ASSMANN, H. **Metáforas novas para reencontrar a educação.** São Paulo: Unimep, 1998.

BAKHTIN, M. **Os gêneros do discurso.** In: **Estética da criação verbal.** Martins Fontes, São Paulo, v. 6, 2000.

BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L. T. **A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade.** Diálogo Educacional, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2007.

BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. **O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa.** Cadernos de educação, FAE/PPGE/UFPEL, Pelotas, v. 30, p. 187-199, jan/jun. 2008.

BENTES, I. **House M.D. : o monitoramento da vida, do crime e da doença na era da sua visualidade técnica.** XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2010.

BÍBLIA SAGRADA. A. T. **Gêneses.** Português. Bíblia sagrada. Tradução: João Ferreira de Almeida. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1995. Cap. 2, vers. 3.

BOUSSO, Regina Szylit. **O processo de decisão familiar na doação de órgãos do filho: uma teoria substantiva.** Texto contexto - enferm., Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 45-54, jan./mar. 2008 .

BRASIL, S. E. F. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais,** Brasília, MEC/SEF, 1997 126 p.

BRASIL, S. E. B. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica,** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p.

BRASIL, M. E. C. Federação Brasileira, **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 10/10/2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL, M. E. C. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília : MEC ; SEMTEC, 2002.144 p.

BRASIL, S. E. B. **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Vol. 2, Brasília : MEC, SEB, 2006. 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 23/07/2014.

CACHAPUZ, A. F. **O ensino das ciências para a excelência da Aprendizagem**. In: CARVALHO, A (Org.). *Novas Metodologias da Educação*. Porto: Porto Editora, 1995. P. 350-385.

CACHAPUZ, A. F. **Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa**. Atas do II ENPEC, Valinhos, 1999.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

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

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; SÁ, R. G. de; JÓFILI, Z. M. S. **Formação do pensamento científico no Ensino de Ciências: A Biologia e suas interfaces como ponto de reflexão**. In: IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade (EduCon), 2010, Aracaju. Anais IV EduCon. Aracaju: UFS, 2010. v. 1. p. 1-14.

CARREL A, GUTHRIE C. C. **The transplantation of veins and organs**. Am Med. 1905;10:1101. Disponível em: <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1912/carrel-lecture.html> Acesso em: 31/10/2014.

COSTA, M.V. **Ensinando a dividir o mundo: as perversas lições de um programa de televisão**. In: *Revista Brasileira de Educação*, n.20. 2002.

CORDEIRO, A. R. **Concepções de Ciência: O seriado House M.D. e os mapas conceituais como sensibilizadores de mudanças paradigmáticas.** Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências – UFRPE, Recife, 2012.

CORPE, F. P. MOTA, E. F. **Utilização de modelos didáticos no ensino-aprendizagem de imunologia.** Revista da SBEnBio nº 07, São Paulo, 2014.

DALBEM, G. G.; CAREGNATO, R. C. A. **DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS PARA TRANSPLANTE: RECUSA DAS FAMÍLIAS.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, Out – Dez, 2010.

DESCARTES, R. **O discurso do método.** Tradução: Ciro Mioranza. Escala educacional. São Paulo, 2006, 71p.

DUARTE, E. B. **Televisão: novas modalidades de contar as narrativas.** Comunicação e cultura - vol.10 – n.02, 2012.

EZQUERRA MARTÍNEZ, A. **Midiendo la realidad a través de la imagen. Una propuesta de enseñanza apoyada en la gramática visual.** Alambique, 71, 7-21, 2012.

FERREIRA, J. L. CARPIM, L.; BEHRENS, M. A. **Do paradigma tradicional ao paradigma da complexidade: um novo caminhar na educação profissional.** B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n.1, jan./abr. 2010.

FIORELLI, A. I.; OLIVEIRA, Jr. J. de; L. STOLF, N. A. G.; **Transplante Cardíaco,** Revista Medicina, São Paulo. v. 88. ed. especial:123-37, 2009.

FILHO, J. A. L.; DADALTI, P.; SOUZA, D. C. de; SOUZA, P. R. C. de; SILVA, M. A. L. da; TAKIYA, C. M. **Enxertia de pele em oncologia cutânea,** Anais Brasileiros de Dermatologia. V. 5, 465-72, 2006.

FLOR, C. C. **Possibilidades de um caso simulado na discussão da poluição ambiental.** Ciência & Ensino, v. 1, n. especial, Piracicaba, 2007.

FRANCO, M. S. **A natureza pedagógica das linguagens audiovisuais.** In: FALCAO, A. R. & BRUZZO, C. (coord.). Lições com cinema. v.1. São Paulo: FED,1993.

GOMES, J. H. **Utilização dos Recursos Midiáticos como Estratégias de Aprendizagem no Ensino de Ciências na Formação de Professores.** Revista EAD em Debate. V. 1, n. 1, 2014.

GUIMARÃES, G.M.A.; ECHEVERRÍA, A.R. e I.J. MORAES. **Modelos didáticos no discurso de professores de ciências.** Investigações em Ensino de Ciências, 11, 3, 303-322, 2006.

HARDY, J. D.; KURRUS, F. D.; CHAVEZ, C. M.; NEELY, W. A.; ERASLAN, S. Turner MD, et al. **Heart transplantation in man.** Developmental studies and report of a case. JAMA. 1964;188:1132-40.

HENRY, M. M; THOMPSON, J. N. **Chirurgie clinique: Technique et pratique,** De Boeck Supérieur, 2004, 752p.

FOX, EUA. EMISSORA DE TELEVISÃO. **HOUSE MD.** Criação: David Shore. Intérpretes: Hugh Laurie, Lisa Edelstein, Omar Epps, Robert Sean Leonard, Jennifer Morrison, Jesse Spencer, Olivia Wilde, Peter Jacobson e Kal Penn. Gênero: série médica, drama. Seriado. 8 temporadas. 177 episódios. Exibição original: 16/11/2004 - 25/05/2012. Disponível em [https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=es&u=https://es.wikipedia.org/wiki/EI_sexo_mata_\(House\)&prev=search](https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=es&u=https://es.wikipedia.org/wiki/EI_sexo_mata_(House)&prev=search) . Acesso em 27/05/2016.

JÓFILI, Z. M. S.; BRAYNER-LOPES, F. M.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; CARDOSO, S. C. S. **Formação inicial e continuada de docentes universitários: discussão histórica, problemas contemporâneos.** Enseñanza de las Ciencias, v. 1, p. 1812-1816, 2013.

KRASILCHIK, M. **Formação de professores e ensino de Ciências:** tendências nos anos 90. In: Menezes, L. C. Formação Continuada de Professores de Ciências Campinas: Autores Associados, 1996, p. 135-170.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª Ed. São Paulo: Edusp, 2005.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 16. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

LEÃO, D. M. M. **Paradigmas contemporâneos de educação: Escola tradicional e escola construtivista**. Cadernos de Pesquisa, Vol. 107, p. 187 – 206, 1999.

LEITE, R. de C. C. **Transplantes de órgãos e tecidos e direitos da personalidade**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000. 282 p.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1992 (Coleção Magistério – 2º grau. Série Formação do Professor).

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio: avaliação políticas públicas de Educação, Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006.

LIMA, A. L. **Transplante de Coração**. Site Tua Saúde. 2016. Disponível em: <http://www.tuasaude.com/transplante-de-coracao>. Acesso em: 27/05/2016.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Editora Ática. São Paulo, 2ª Ed. 320p. 2014.

LORENA, F. B.; FILGUEIRAS, I. P.; PECHILIYE, M. M. **Relações entre biologia e educação física: o olhar de especialistas sobre uma proposta de sequência didática**. Revista acadêmica de Educação do ISE Vera Cruz, v.3, n.1, 2013.

MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e Contextualização**. In: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Fundamentação Teórica-Metodológica. Brasília: O Instituto, 2005.

MACHADO, R. F. **HOUSE MD: quando a morte desperta esperança – uma leitura desde a teologia de Jürgen Moltmann**. Revista Científica da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora. Viões nº. 7 – p.2 – julho/dezembro 2009.

MANN, F. C.; PRIESTLEY, J. T.; MARKOWITZ, J.; YATER, W. M. **Transplantation of the intact mammalian heart**. *Ach Surg.* 26:219-24, 1933.

MARIOTTI, H. **As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade**. Palas Athena. São Paulo, 2000 365p.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2005.

MENESES, R. D. B. **Transplante de órgãos: orientações axiológico-éticas e jurídicas**. *Revista de Bioética Latinoamericana*, vol. 14, p. 105-142, 2014.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997.

MORAES, E. L.; MASSAROLLO, M. C. K. B. A recusa familiar para a doação de órgãos e tecidos para transplante. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 16, n. 3, p. 458-464, maio/jun. 2008.

MOURA, M. L. M. T. H.; BONI, E. L. K. R. C.; AFONSO, R. C.; NETO, B. F.; **Análise crítica dos 10 anos de regulamentação da lei de transplante nº 9434**. Rio de Janeiro, 2009.

MORIN, E. **Ciência e consciência da complexidade**. In: MORIN, E. & LE MOIGNE, J-L. *A inteligência da complexidade*. Tradução de Nurimar Maria Falci. Coleção Nova Consciência. São Paulo: Peirópolis, 2000b.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

MUCELIN, A. C; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, Vol. 20 (1): 111-124, jun. 2008.

NAPOLITANO, M. **Como usar a televisão na sala de aula**. 7ª ed. Contexto. São Paulo, 2008. 137 p.

NEVES, R. F. **A Interação do Ciclo da Experiência de Kelly com o Círculo Hermenêutico-Dialético para a Construção de Conceitos de Biologia**. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

NEVES, R. F.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; FERREIRA, H. S. **A Interação do Ciclo da Experiência de Kelly com o Círculo Hermenêutico-Dialético para a Construção de Conceitos de Biologia**. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 2, p. 335-352, 2012.

NUNES, F. de M. F. FERREIRA, K. S. ; JÚNIOR, W. A. S. ; BARBIERI, M. R. ; COVAS, D. T. **Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói**. *Revista Genética na Escola*, v.1, n. 1, 2006, p. 19-24.

OLIVEIRA, R. J. **O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis**. *Química Nova na Escola*, v.32, n. 4, 2010, p. 227-232.

PEREIRA, W. A. **História dos Transplantes**. In Pereira, W. A. *Manual de Transplantes de Órgãos e Tecidos*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

PERNAMBUCO, S. E. **Orientações Técnico-Methodológicas do Estado de Pernambuco para o Ensino Médio - Biologia**. Governo de Pernambuco. 2011.

PERNAMBUCO, S. E. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**. Parâmetros Curriculares de Biologia – Ensino Médio. Governo de Pernambuco, 2013b.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural. 1978.

PPC. **Projeto Pedagógico do Curso**. Licenciatura em Ciências Biológicas Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória. Vitória de Santo Antão: Colegiado de Ciências Biológicas, 2012.

RAMONET, I. **Propagandas silenciosas: massas, televisão, cinema**. Petrópolis: Vozes, 2002.

RECH, T. H.; RODRIGUES-FILHO, É. M.. **Entrevista familiar e consentimento**. Rev. bras. ter. Intensiva, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 85-89, jan./mar. 2007.

REICHMANN, D. R. X. T.; SCHIMIN, E. S.. **Imagens: contribuição para o ensino-aprendizagem em Biologia**. Dia-a-dia Educação, Portal Educacional do Estado do Paraná, 2008.

ROCHA, M. T. L. et. al. **Sugestões de abordagem para o ensino de ciências: o uso de um seriado de TV**. Revista Ciência e Ideias, n.2. 2010.

ROITT, I. M.; DELVES, P. J.; MARTIN, S. J.; BURTON, D. R. **Fundamentos de Imunologia**. Guanabara. 2013. 568p.

SANTOS, J. N.; GEBARA, M. J. F. G. **Ensino de ciências naturais: O filme como recurso didático nas aulas de ecologia**. IV SINECT, Ponta Grossa, 2014.

SANTOS, A.; SOMMERMAN, A. **Complexidade e transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida. Conceitos e práticas na educação**. Editora Meridional, Porto Alegre, 2009, 128 p.

SCIENCE DAILY. **Australian doctors transplant first circulatory death human heart**. <<http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141024144822.htm>.> Acesso em 23/11/2014.

SILVA, A.; GURGEL, C. M. A. **Questões de interesse na história do pensamento cartesiano para a educação matemática contemporânea**. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 513-522, Bauru, 2005.

SILVA, P. R. **Transplante cardíaco e cardiopulmonar: 100 anos de história e 40 de existência**. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. Rio de Janeiro, p. 145-152, 2008.

SILVA, J. L. da; SILVA, D. A. da; MARTINI C.; DOMINGOS D. C. A.; LEAL P. G.;; FILHO, E. B.; FIORUCCI, A. R. **A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros**. Quimica Nova na Escola. Vol. 34, Nº 4, p. 189-20, 2012.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. **A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

VYGOTSKY, L. **A formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos processos Psicológicos Superiores**. Martins Fontes, São Paulo: 2. Ed, 1988.

WATANABE-CARAMELLO, G.; STRIEDER, R. B. **Elementos para desenvolver abordagens temáticas na perspectiva socioambiental complexa e reflexiva**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 10, 2011.

WELLER, H. G. **Diagnosing and Altering Three Aristotelian Alternative Conceptions in Dynamics: Microcomputer Simulations of Scientific Models**. Journal of Research in Science Teaching, 32 (nº 3), 271-290, 1995.

ZABALA, A. **As sequências didáticas e as sequências de conteúdo**. In: A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 53-87.

_____. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, **Wagner Gomes da Silva Freitas**, mestrando em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no momento estou desenvolvendo a pesquisa intitulada “**O olhar complexo do licenciando em Ciências Biológicas sobre o Transplante Cardíaco e a série médica “House” como instrumento de sensibilização nas aulas de Biologia**”, sob a orientação dos Professores Dra Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão, e Msc. Ricardo Ferreira das Neves. São objetivos principais deste estudo: (1) Verificar as concepções conceituais dos licenciandos em Ciências Biológicas a respeito da complexidade e do tema: transplante cardíaco. (2) Elaborar por intermédio dos licenciandos em ciências biológicas, uma sequência de ensino aprendizagem, para fins de aplicação no Ensino Médio, sobre o tema transplante cardíaco, numa perspectiva complexa. (3) Analisar o processo de construção da sequência didática, assim como o potencial didático pedagógico da sequência didática elaborada, na construção/reconstrução de conceitos biológicos complexos.

Assim, solicito a sua colaboração ativa nesta pesquisa, ressaltando que: (1) a participação não é obrigatória; (2) constará da construção coletiva, por cada equipe no decorrer de quatro encontros semanais, podendo estes encontros serem prorrogados à depender do andamento das atividades previamente planejadas; (3) as interações e discussões desenvolvidas durante o processo serão filmadas, preservando-se a identidade dos participantes.

Informo que as gravações ficarão à disposição dos participantes ou responsáveis. A qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou a Universidade. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador, podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Solicito a devolução deste documento assinado.

Dados do Pesquisador:

Wagner Gomes da Silva Freitas

Fone: (XX) XXXXXXXXXX ou (XX) XXXXXXXXXX

Email: XXXXXXXXXXXX@XXXX.com

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na presente pesquisa e concordo em participar.

Vitória de Santo Antão, ___ de _____ de 2015.

Nome completo do Participante

Assinatura

Endereço

Telefone: _____

E-mail: _____

APÊNDICE B - PLANOS DE ATIVIDADES DOS ENCONTROS INTERVENTIVOS

1º ENCONTRO
PLANO DE ATIVIDADES
<p>TEMA: Os paradigmas Linear, Sistêmico e Complexo e sua influência na ciência e sociedade.</p>
<p>OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar a lógica clássica da lógica do terceiro termo incluído. • Conhecer aspectos teóricos do pensamento Linear. • Conhecer aspectos teóricos do pensamento Sistêmico. • Compreender conceitos básicos do pensamento Complexo. • Reconhecer em algumas situações didáticas e do cotidiano sob diferentes perspectivas de realidade, dependendo do referencial de pensamento: Linear, Sistêmico e Complexo.
<p>CONTEÚDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lógica Clássica ou lógica do terceiro termo excluído <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pensamento Linear ✓ Pensamento Sistêmico ▪ Lógica do terceiro termo incluso <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pensamento complexo ▪ A perspectiva complexa na sala de aula.
<p>ATIVIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dinâmica: “A conexão dos problemas” Os participantes serão arranjados em círculo soltos um do outro e terão que virar com o rosto para fora do círculo com os braços para baixo e descruzados. No segundo momento os participantes terão que realizar o mesmo movimento, com a diferença de estarem agora, com as mãos dadas formando uma corrente. 2. Aula expositiva dialogada a respeito dos pensamentos: Linear, Sistêmico e Complexo. 3. Os participantes serão divididos em 3 duplas ou grupos (há depender do número de indivíduos) e irão elaborar em cartolinas, esquemas mentais sobre uma situação cotidiana sob os olhares Linear, Sistêmico e Complexo. 4. Os modelos mentais serão apresentados e debatidos entre os grupos
<p>RECURSOS Slides, Datashow, canetas coloridas, cartolinas.</p>
<p>AValiação: Por meio da participação dos indivíduos nas discussões. Através da apresentação e discussão dos esquemas mentais.</p>
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.</p> <p>MARIOTTI, H. As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade. Palas Athena. São Paulo, 2000 365p.</p>

2º ENCONTRO	
PLANO DE ATIVIDADES	
TEMA:	A complexidade do Transplante cardíaco.
OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender de forma integrada as diversas facetas conceituais inerentes ao transplante cardíaco.
CONTEÚDOS:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transplantes de tecidos e órgãos ▪ Resposta imune ▪ Sinalização celular ▪ Transplante cardíaco
ATIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento de forma oral dos conhecimentos prévios dos participantes a respeito dos conceitos biológicos presentes nos transplantes de tecidos. 2. Discussão a respeito dos diversos conceitos atrelados ao transplante cardíaco: Procedimental, Atitudinal, Morfofisiológico.
RECURSOS	Slides, Datashow.
AVALIAÇÃO:	Por meio da participação dos indivíduos nas discussões.
REFERÊNCIAS	

3º ENCONTRO
PLANO DE ATIVIDADES
<p>TEMA: As Sequencias Didáticas como instrumentos de organização do trabalho docente e as séries médicas como instrumentos de sensibilização nas aulas de biologia.</p>
<p>OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber elaborar uma sequência didática. • Conhecer a importância e algumas possibilidades do uso de vídeos nas aulas de Biologia, com especial atenção às séries médicas.
<p>CONTEÚDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequencia didática: Estrutura e Importância. ▪ As séries médicas como instrumentos de sensibilização nas aulas de biologia.
<p>ATIVIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aula expositiva dialogada a respeito da organização do trabalho docente em sala de aula em forma de Sequencias Didáticas e sua importância para o cotidiano do professor de Biologia. 2. Discussão a respeito do uso de séries televisivas como recursos sensibilizadores nas Sequencias Didáticas de Biologia, para a potencialização do processo de ensino aprendizagem. Para tanto, será exibido o episódio “Sexo mata” da série médica “House M. D.”, repartido em trechos que servirão de instigadores para discussão de facetas didáticas que inerentes a dramatização e ao transplante cardíaco na realidade. 3. A turma deverá ser dividida novamente em grupos, e, será pedido que cada um dos mesmos, elabore uma sequência didática que aborde o tema: Transplante cardíaco, sob uma perspectiva complexa de pensamento e utilizando o episódio “Sexo mata” como recurso de sensibilização. Estas sequências didáticas serão apresentadas no último encontro.
<p>RECURSOS Slides, Datashow, Cópias de DVD’s com o episódio.</p>
<p>AVALIAÇÃO: Por meio da participação dos indivíduos nas discussões.</p>
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>ZABALA, A. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 53-87.</p>

4º ENCONTRO
PLANO DE ATIVIDADES
TEMA: O transplante cardíaco e sua abordagem nas aulas de Biologia no Ensino Médio.
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar no processo de ensino aprendizagem cotidiano aspectos da perspectiva complexa de pensamento. • Saber os passos de elaboração de uma sequência didática. • Conhecer feições teóricas inerentes ao transplante cardíaco.
CONTEÚDOS: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pensamento Complexo ▪ Sequencia Didática ▪ Transplante Cardíaco
ATIVIDADES <ol style="list-style-type: none"> 4. Os grupos deverão realizar uma breve apresentação sobre suas sequencias didáticas. 5. Após as apresentações, será pedido que os representantes de cada grupo se reúnam em um grupo e em consenso, elaborem uma única sequência didática elencando as melhores práticas e ideias presentes nas sequencias elaboradas nos grupos. 6. Ao final da etapa anterior, a sequência elaborada pelo pequeno grupo deverá ser socializada com o grande grupo, onde os mesmos poderão opinar e sugerir modificações. 7. Ao termino deste processo, estará terminada a sequência didática conjunta elaborada pelos sujeitos da pesquisa.
RECURSOS Slides, Datashow, canetas coloridas, cartolinas.
AVALIAÇÃO: Por meio das sequências elaboradas pelos grupos e da elaboração da sequência didática conjunta.

APÊNDICE C – TRANSCRIÇÕES DOS ENCONTROS INTERVENTIVOS

C1 - Transcrição das informações audiovisuais do 1º encontro interventivo realizado no dia 09/09/2015, com duração de 02:00 horas.

Legendas:

W. - Pesquisador

Ln. - Licenciando (ex. L1, L2, ...)

PC. - Professor colaborador

(Abcd) – Informações visuais

(Abcd) – Mudança de sessão do encontro.

(++) - Pausa

(O pesquisador se apresenta e explica como será o andamento do trabalho de intervenção e inicia sua apresentação/ discussão.)

W. Nos dias de hoje, quando chegamos na sala de aula. A gente vê o seguinte: alunos desinteressados, currículo descontextualizado, currículo que com certeza nós já fizemos alguma vez a seguinte pergunta: Eu vou usar isso *para* que isso na minha vida? Todo mundo já se perguntou isso. Até mesmo aqui na universidade *(Licenciandos balançando a cabeça em sinal de concordância)*.

Então, minha motivação de fazer essa pesquisa era justamente elaborar um jeito que fosse mais eficaz na tarefa de buscar prender a atenção desses alunos e buscar o interesse deles, além de contextualizar com problemas do dia a dia.

(Apontando para a apresentação em Power Point projetada no quadro). Isso aqui são fragmentos de textos que falam da relação entre os conteúdos (escolares). Está ligado ao Pensamento complexo, que vamos ver daqui há pouco. E a briga que é na escola hoje em dia, cada um com sua especialidade, puxando para o seu lado e o aluno perdido nesse meio.

(++)

Por que usar essas tecnologias para dar aulas? *(Apontando para imagens de algumas TIC projetadas no quadro)*. Porque, é uma coisa que usamos no dia a dia. Sempre estamos assistindo televisão, sempre estamos com o celular, ou no computador. E na sala de aula, a gente quando vai encontra um quadro na maioria das vezes, e um livro *(Licenciandos balançando a cabeça em sinal de concordância)*. Grande parte dos professores ainda se utilizam muito desse livro didático, deixando de lado muitas coisas (TIC) que no dia a dia dos alunos eles utilizam. *(++)* Aqui, eu trouxe a relação entre o meio pelo qual as pessoas obtinham informações no começo do século passado, e o meio que elas obtêm informações hoje em dia. A velocidade de transmissão das informações é muito maior hoje em dia do que no

século passado. Antigamente, o pessoal tinha que ler o jornal, tinha que ir à uma biblioteca, ou o mais moderno da época, escutar o rádio pra ter acesso à informações. Hoje me dia, continuamos com todos esses, mas temos essas novas ferramentas (televisão, computador e celular), com o celular na mão, onde a gente estiver consegue ter informação, consegue acessar lá o Google e descobrir o que quer que seja que estejamos com dúvida.

(Apontando imagens de alunos organizados em filas de uma sala de aula tradicional). Essa daqui é uma escola do começo do século XX, a formatação da sala de aula. E hoje em dia, mudou alguma coisa?

L1. Humm, Não!

L2. Hoje em dia também é assim!

(inaldível)

W. Por isso, que é importante essa inserção das tecnologias. Não adianta lutarmos contra uma coisa que está aí e só não vê, quem não quer ver.

(++)

W. Hoje, nós vamos começar com a seguinte aula: Paradigma Cartesiano, Paradigma Sistêmico e Paradigma Complexo. Alguém aqui já ouviu falar sobre o que é um Paradigma Cartesiano, o que é um Paradigma Sistêmico e o que é um Paradigma Complexo?

L3. Não!

L6. Nunca ouvi falar!

L9. Eu já ouvi falar!

W. Já ouviu falar? Onde?

L9. Nas aulas de Filosofia.

W. Nas aulas de Filosofia, qual desses paradigmas você conheceu? Complexo, Sistêmico?...

L9. Sistêmico!

L5. Linear.

W. Ok! E sobre o paradigma complexo, já ouviram falar?

L9. L5. L3. Não!

W. Na opinião de vocês, mesmo não conhecendo o paradigma complexo, como vocês acham que é esse paradigma?

(++)

(Troca de olhares entre os licenciandos)

W. Alguma ideia do que seria de acordo com a palavra complexo?

L13. Complicado.

W. Complicado? Isso viria da ideia de dificuldade, algo complicado. É isso?

L2. Dificuldade! É isso!

L13. É

W. Uma coisa difícil. Ok! Alguém tem alguma outra ideia do que seria o pensamento complexo? Considerando que vocês já têm uma base sobre o pensamento cartesiano e o pensamento sistêmico?!

L1. Vocês têm a base, eu não!

(Risos)

L10. Talvez seja muita coisa junta. Talvez um agregado de vários elementos, mais elementos integrados.

W. Integração de vários elementos?!

(++)

W. Que bom, mais uma ideia. Então, mais alguém?

(++)

W. Não? Então, vamos lá!

Vamos começar essa discussão, primeiramente, sobre o que é um paradigma. Alguém sabe o que é um paradigma?

L13. Os princípios dos princípios.

W. São o que? Repita por favor?

Coro. –São os princípios dos princípios!

W. “Princípios dos princípios”. Legal! Mas se eu fosse um aluno seu, lá no ensino médio e você precisasse me explicar o que é um paradigma, como você explicaria? – Professora, o que é isso de os princípios dos princípios?

L13. É o início das coisas.

W. Bom! Vejam só, para Kuhn, um paradigma é um modelo utilizado na ciência para construir conhecimento. Porém Morin já possui uma visão mais ampla, fora da ciência, de um paradigma. Para ele, são modelos utilizados na ciência e na sociedade que vai influenciar como todo o conhecimento vai ser produzido e como as pessoas irão se relacionarem. Por exemplo: Você pega um avião e sai daqui para o Japão, e, ao chegar lá você se depara com uma sociedade bastante diferente da nossa. O paradigma social lá é outro. Então simplificando, um paradigma é um modo de ver as coisas, de enxergar o mundo ao nosso redor. É como se fosse uma lente que lhe possibilita ver as coisas de acordo com o paradigma que você está adotando. Por exemplo: quando trocamos as lentes objetivas de um microscópio, a gente não enxerga coisas diferentes?

(Cabeças balançando em concordância)

É mais ou menos isso. Quando você adota determinado paradigma, o modo de ver muda, você vai ver a mesma coisa, só que de uma perspectiva diferente. Estas perspectivas irão influenciar na sociedade, na ciência e nas demais esferas sociais, como na religião. Só que, à medida que elas influenciam, elas também sofrem influência pelo contexto social.

Então, começaremos pela lógica clássica, que é lógica em que se baseiam o pensamento cartesiano e o pensamento sistêmico.

A lógica clássica nasceu lá na Grécia antiga com Aristóteles. Também é chamada de lógica Linear, Lógica do terceiro termo excluído, lógica cartesiana, pensamento cartesiano e pensamento linear. O termo cartesiano vem por influência do filósofo René Descartes. Quando vocês falarem de pensamento cartesiano ou plano cartesiano, lembrem-se dele, foi justamente esse cara que inventou o plano cartesiano que usamos para construir gráficos. Quando falamos em pensamento linear, estamos fazendo alusão à um termo inspirado pelo físico Isaac Newton.

A lógica clássica se baseia em três pilares, três princípios. O primeiro deles é o princípio da identidade. “A é A”. Uma cadeira é uma cadeira. Depois vem o princípio da não-contradição. A não é não-A. Uma cadeira não pode ser uma mesa. Não pode ser outra coisa a não ser uma cadeira. Uma cadeira não pode não ser uma cadeira ao mesmo tempo. E o princípio do terceiro termo excluído, é o seguinte: Na lógica clássica, só pode haver a ambiguidade, ou uma coisa é verdadeira ou ela é falsa. Não existe meia verdade, nem meia mentira. Ou é, ou não é. Não existe um meio tempo. Você não pode ser bom e mau ao mesmo tempo, ou você é bom ou você é mau. Isso é bem comum de ver no dia a dia. Por exemplo: Numa novela existe uma divisão bem delimitada entre o mocinho e o vilão. Isso nessa lógica.

Então, começando o pensamento cartesiano. É nesse pensamento que se baseia a ciência que temos hoje em dia. Já tiveram a oportunidade de ler “O discurso do método” de Descartes? O discurso do método é uma publicação onde ele basicamente postula todos os preceitos do método científico. Esse pensamento cartesiano se baseia nas seguintes ideias: Redução do que está sendo estudado ou analisado, fragmentação do problema e ele é imediatista.

Por partes, fragmentação vem da ideia de pegar uma coisa à ser estudado e vai dividindo essa coisa, esse fenômeno, em várias partes para que isso fique mais fácil de estudarmos. Por exemplo: Aqui. Estudamos o que?

L2, L10, L15. Ciências biológicas.

W. Isso! Mas o curso é dividido em várias disciplinas, certo?

L10, L1, L13. Certo.

W. Mas na verdade, se olharmos bem, isso tudo é a mesma coisa, o curso de ciências biológicas.

L10. É.

W. Mas na verdade, vemos o conteúdo fragmentado, à ponde de, se você perguntar à um professor de botânica, de genética, ou o que seja, alguma coisa relacionada à Paleontologia por exemplo, há uma grande chance dele lhe responder: -Não sei, porque essa não é a minha especialidade.

(Cabeças balançando em concordância)

Dessa forma, no contexto acadêmico e no contexto escolar, o pensamento cartesiano até hoje predomina sobre as demais perspectivas, principalmente começando na escola. Tudo é dividido em disciplinas com limites bem delimitados. Sempre na primeira aula de cada disciplina tem a descrição do que aquela ciência estuda especificamente, para dali já traçar as fronteiras do que vai ser estudado na disciplina. Isso vem da perspectiva cartesiana.

Quando vocês pegarem o discurso do método vão se deparar com ideia que o que importa no cartesianismo são as partes e não o todo. Há um trecho em que Descartes basicamente fala que para resolvermos um problema devemos dividi-lo em quantas partes forem possíveis e necessárias. Daí você já percebe a valorização do estudo separado das partes.

Imediatista por que, no pensamento cartesiano se conta muito com o imediato. –Se eu fizer isso, o que acontece agora? Entendeu? A reação logo depois. Não se importa com a reação em cadeia, que vem depois à longo prazo, é mais imediatista. Por exemplo, quando jogamos o lixo fora, estamos nos preocupando com a fauna?

L2. Não!

W. Não! Colocamos no saquinho de lixo, colocamos o lixo na calçada e sabemos que o carro do lixo vem e leva, mas nem paramos para pensar se o saquinho vai ser jogado em um aterro sanitário ou em um lixão. Não pensamos nisso, pensamos?

(++)

Continuando. Reducionista, justamente por essa natureza de fragmentar as coisas e pegarmos somente os pedaços para que possamos estudá-los. Quando dividimos, fragmentamos muito uma coisa, acabamos reduzindo o que se conhece, porque, acabem se perdendo principalmente as relações entre cada parte daquelas. Quando estudamos o corpo humano, vemos todos os sistemas separadamente. Mas muitas vezes, o professor acaba esquecendo de mostrar a relação entre os sistemas do corpo. Em que um influencia o outro, vemos isso tão separadamente, que esquecemos de notar que todos os sistemas funcionam em conjunto em uma unidade que é o organismo.

Resumindo, é aquele pensamento que estuda as partes em detrimento do todo. Ou seja, valoriza o funcionamento das partes e não o funcionamento do todo. Ficou claro para vocês?

(Cabeças balançando em concordância)

Já no pensamento sistêmico, a realidade é um pouco diferente. Mas ainda continuamos nos baseando na lógica aristotélica. Aqui o que conta agora, é o conhecimento do todo em detrimento das partes. Esse pensamento surgiu a partir de estudos que procuravam entender o funcionamento de sistemas, como é o caso da Ecologia. Pensadores sistêmicos afirmam que: -Se separarmos as partes de um sistema, elas irão perder sua função original. Se eu pegar uma célula e separar suas organelas, vão ficar apenas um monte de organelas e elas irão perder sua essência de funcionamento. Isso é o que chamam de Emergência. O que emerge do todo é mais significativo do que as partes em separado. Dessa forma, no pensamento sistêmico acontece exatamente o contrário do pensamento cartesiano, ao invés de estudarmos as partes separadas, estudamos o organismo como um todo. Se retomarmos o exemplo do lixo e pensarmos de forma sistêmica podemos perguntar: -Se eu jogar esse lixo fora, onde vai parar e quais as consequências que isso terá? Esse lixo poderá voltar para mim um dia?

L5. Vai!

W. Ecologia é um exemplo ótimo disso. Se pensarmos que nossos atos vão gerar consequências futuras para nós mesmo, estaremos pensando de maneira sistêmica.

Eu gostaria agora de realizar uma dinâmica com vocês, e, gostaria que todos vocês me acompanhassem até a parte de fora da sala.

(Todos se encaminham para o exterior da sala)

(Os licenciandos se postam de forma a formarem um círculo)

W. vejam só, vou dar-lhes um problema para que vocês resolvam. Primeiramente de forma individual, depois de forma coletiva e vamos ver o que muda de uma situação para outra. Gostaria só que vocês ficassem soltos dos seus vizinhos e virassem 180°, ficando de costas para o círculo e permanecendo com os braços na mesma posição que antes.

(Todos realizam o movimento com sucesso e sem grande esforço)

Para vocês virarem agora, teve algum problema?

L10, L13, L2. Não!

W. Então, agora voltem para a posição inicial.

(Todos voltam à posição inicial)

Agora eu quero que vocês façam o mesmo, só que agora, de mãos dadas com os seus vizinhos, sem soltarem as mãos. *(risos)*

L2. De um por um minha gente, é melhor.

(tentativas individuais frustradas)

L4. Abre aí! *(apontando para dois companheiros próximos)*

L14. Ele vai passar!

(Os companheiros levantam seus braços e o L4 começa a andar em direção à abertura, levando seus vizinhos consigo)

(Algumas tentativas individuais, por parte de outros participantes)

(Todos os participantes começam a acompanhá-lo pela passagem até o ponto em que todos estão na posição pretendida)

(Risos)

W. Deixem-me fazer apenas uma pergunta. O problema se resolveu da mesma forma que a primeira vez?

Coro. Não!

W. Geralmente, na natureza as coisas são interligadas. Quando queremos resolver um problema pensando apenas nas partes separadas, geralmente as coisas se complicam como foi o caso de alguns problemas que vocês tiveram para resolver o segundo problema. Se pedirmos para a L16 se virar sozinha da mesma forma que antes, o que vai acontecer?

(Tentativa frustrada)

L16. Não dá!

W. justamente, vai ter que envolver os outros nesse seu problema, não vai? Quando pensamos em resolver um problema na natureza de forma cartesiana, geralmente os problemas são graves, como no caso de casos de controle de pragas com a inserção de espécies exóticas em determinado ecossistema. Essa dinâmica serviu só para exemplificar as diferenças entre a forma cartesiana de pensamento da sistêmica. Agora podemos entrar e dar continuidade na nossa discussão.

(Todos retomam seus lugares)

(++)

W. se fossemos resolver o segundo problema da mesma forma que o primeiro, iria dar certo?

L3. Não.

L10. Não.

W. então, o que os pensadores sistêmicos defendem é a ideia de que se alterarmos qualquer parte, alteraremos o funcionamento do todo.

Recapitulando: No pensamento cartesiano o que importa são as partes e não o todo, e, no pensamento sistêmico o que interessa é o todo e não as partes isoladas. Mas como eu já disse para vocês, os pensamentos cartesiano e sistêmico ainda compartilham dos princípios da lógica clássica, com ênfase para o terceiro termo excluído. Por favor leiam no slide o terceiro princípio da lógica clássica.

Coro. O princípio do terceiro excluído: não pode haver intermediário entre a afirmação e a negação de uma coisa. Não é possível existir e não existir, ser e não

ser ao mesmo tempo e num mesmo lugar. Não existe um terceiro termo T (T de “terceiro incluído”) que é ao mesmo tempo A e não-A.

W. Nessa lógica do terceiro termo excluído, não tem um termo que seja a mediação entre uma coisa e outra. No cartesiano o que importa é o que? Não são as partes?

(Cabeças balançando em sinal de concordância)

O todo fica de fora. Então vieram alguns pensadores e perceberam que as coisas na natureza estão interligadas. Pensaram: -Não, estudar só as partes não funciona, o que realmente importa é o todo, então vamos estudá-lo apenas. Se vocês repararem, ou é uma coisa, ou é outra. Nunca as duas aos mesmo tempo nessas formas de pensamento. Entenderam?

L5. Não!

W. Não entendeu?

L5. O anterior.

W. Qual?

L5. A gente tá no sistêmico, eu não entendi o cartesiano. No que parou aí agora.

W. No cartesiano, se fossemos pensar de forma cartesiana, estudaríamos apenas as partes do organismo e não o organismo em se.

PC. É como se dissesse assim: Vou trabalhar só músculos, esqueleto...

W. Tudo fragmentado. Já no sistêmico não estudamos as partes, e sim o todo. Entendeu?

L5. Sim!

W. Na lógica não-clássica, que é onde se baseia o pensamento complexo.

L5. Não-clássica ainda está em pensamento sistêmico, não é isso?

W. Não. Cartesiano e Sistêmico ainda está na lógica clássica...

L5. Ah! Agora entendi.

W. ... Agora entraremos na lógica não-clássica. Isso aqui é uma coisa bem recente em comparação com a lógica clássica. O pesquisador que pensou nessa lógica nasceu em 1921 e ainda está vivo. Edgar Morin. Essa lógica se baseia também nos dois primeiros princípios da lógica clássica: princípio da identidade e o princípio da não contradição. O que muda é o terceiro princípio, que para Aristóteles não havia a existência de um termo de consenso entre A e não-A. Aqui, para Morin já há admissão de um termo que possa ser o intermédio entre A e não-A. Então, dois paradigmas, formas de ver o mundo podem coexistir nessa lógica.

No pensamento complexo, podemos estudar um organismo através de suas partes e também podemos estudá-lo de uma maneira holística, unindo estes dois conhecimentos em uma unidade. No pensamento complexo, não há mais aquela fragmentação do conteúdo que vemos na escola. Alternativas pedagógicas trazidas

pelos PNC como transdisciplinaridade, interdisciplinaridade já são reflexo desta mudança de postura paradigmática que visam valorizar as inter-relações entre os diferentes conhecimentos. Desta forma, podemos notar que em um conteúdo da biologia, também podemos abordar aspectos, químicos, geográficos, físicos, etc. muitas coisas convergem quando a gente dá aula.

Recapitulando: no pensamento complexo vale estudar as partes, assim como o todo. Costumo fazer a analogia de que a complexidade é como uma pessoa com um binóculo no alto de uma serra. (*Apontando imagem no slide*). Quando estou no alto de uma serra e olho o horizonte, eu tenho uma visão geral do que está acontecendo ao meu redor, mas se eu quiser olhar um animal que está longe, eu posso olhar?

L4. Pode!

W. Posso, mas sem uma forma de olhar mais de perto, posso perder algumas informações importantes como o sexo desse animal. Se eu tenho um binóculo, eu posso mesmo de longe, olhar mais de perto os detalhes do horizonte e conseguir mais informações do que só olhando o todo. O pensamento complexo é isso. Você pode contemplar o todo, mas também pode olhar as partes, elas também vão importar no seu estudo ou na sua aula. Quando você estiver dando aulas dos sistemas, por exemplo, você pode falar de cada um, mas também mostrará as relações e a interdependência dos sistemas do corpo.

Agora eu lanço uma pergunta à vocês. A Terra é plana ou redonda?

L3. Depende do Ângulo.

W. “Depende do Ângulo”. Já temos uma resposta. E vocês agora?

(++)

L2. Se olharmos da lua, ela é redonda. Se olhar daqui ela é plana.

L5. Depende do ponto de vista.

PC. Ela está dizendo que “Depende do ponto de vista”

W. “Depende do ponto de vista” Ok! E se eu pedir para que vocês respondam essa pergunta do ponto de vista cartesiano, como a Terra é?

L10. Ela é plana.

L3. Aí ela é plana.

L2. Plana.

W. Ela é...?

Coro. Plana.

W. isso por que o cartesianismo é imediatista e estamos em um piso plano. Logo, a Terra deverá ser plana. E se eu fizer a mesma pergunta para que vocês respondam de forma sistêmica?

L10, L2, L9, L3. Ela é redonda.

W. É redonda se olharmos de longe. Pense assim: cartesiano é uma olhar mais aproximado e o sistêmico é uma visão mais ampla, de longe.

E na perspectiva complexa?

L2. Redonda e plana.

L10, L3. Plana e redonda.

W. Ela é as duas coisas. Depende...

L10, L3, L5. Do olhar.

W. “Do olhar”, do ponto de vista, de como você olha. Se você vai olhar mais de perto ou mais de longe. Mas ela não deixa de ser plana e redonda. Entenderam?

(Cabeças balançando em sinal de concordância)

Esse tipo de pensamento é o que eu quero que vocês desenvolvam, hoje. Ver um problema por suas partes, de forma mais focada, sem perder a ideia do todo, de maneira mais holística. Ok?

(Cabeças balançando em sinal de concordância)

Dividam-se em 5 grupos de 5 pessoas, e marquem este grupo, pois, será seu grupo de trabalhos até a última atividade.

(Organização dos grupos)

(++)

W. Cada grupo recebeu uma cartolina e nestas caixas que vocês receberam lápis de diversas cores que vocês poderão utilizar à vontade para elaborarem esquemas nas cartolinas, cada grupo elabora um, pensando de forma complexa, sobre como podemos resolver o problema do descarte do lixo em geral, seja doméstico ou industrial.

L5. Mas como é que a gente vai fazer isso? Deixa eu ver se entendi. Vamos elaborar um esquema a respeito do lixo, mas como vamos começar?

W. O tema geral do trabalho é o descarte do lixo e daí vocês irão decidir por onde irão começar, qual será o ponto de partida para o esquema do seu grupo.

PC. Vocês podem utilizar a palavra lixo como ponto de partida do esquema e ir puxando os outros termos.

L5. Tá certo.

(Grupos discutindo a conformação e o conteúdo dos esquemas)

(Apresentação do grupo 1)

L3. Pra fazer o nosso cartaz, resolvemos colocar o lixo centrado como um todo, já que temos que pensar no todo e então nas partes. Aí a gente foi pras partes, pros

tipos de lixo: plástico, lixo orgânico, metal, vidro... E aí a gente foi separando aqui e colocou exemplares de cada um: garrafinha de metal, maçozinha etc. e a partir daí apontamos uma solução para cada um. Do plástico a gente pode fazer reciclagem como aquelas vassouras de garrafa PET, do metal com a tampinha da latinha, a gente pode fazer bolsas com as tampinhas. Do orgânico aí pode fazer adubo. Do papel pode fazer porta treco, várias coisas que dá *pra* fazer com papel. E com vidro, a gente colocou uma garrafa... (*inaudível*)

W. Com isso resolveríamos o problema do lixo?

L3. É. De certa forma. Por que a gente vai estar reciclando

L4. Contribuiria.

L3. A gente colocou aqui por que a medida que você recicla, parte do lixo que foi dispensado, volta para sua reutilização.

W. Ok, obrigado. Próximo grupo, por favor.

(Apresentação do grupo 2)

L11. Aí, a gente quis mostrar o que é que se pode fazer com o lixo. A gente pode reciclar, a gente pode tentar reduzir o lixo, e também pode tentar reutilizar. A gente também pensou em levar esse projeto dos três erres *pra* escola e lá os alunos poderiam aprender como reciclar, reutilizar e reduzir, e, a partir disso seriam passados trabalhos *pra* eles desenvolverem na escola, e da escola, cada um levar *pra* sua casa. E assim de casa em casa, *pra* fazer alguma coisa *pra* ajudar o planeta.

L16. Eles seriam multiplicadores, né? Eles levariam a informação que eles aprenderam na escola *pra* casa e *pra* comunidade e isso melhoraria as condições no nosso planeta.

W. Mais alguma colocação?

(*Cabeças balançando em sinal de negação*)

W. próximo grupo, por favor.

(Apresentação do grupo 3)

L7. A gente pensou como pensamento linear e no lixo como um todo. Então, na poluição em geral e nas doenças. O que a gente deveria fazer para resolver esse problema era reaproveitar. Como reaproveitar? Reciclando e quando a gente reciclasse teria algumas vantagens como: a economia, a diminuição do acúmulo de lixo e como solução para todos, uma alternativa seria a coleta seletiva.

PC. Mais alguém quer fazer uma colocação?

L2, L1, L6. Não.

W. Então, próximo grupo por favor.

(Apresentação do grupo 4)

L15. Então, a nossa ideia foi partir da grande quantidade de lixo produzido em casa. O que acontece? Representamos aqui, o que acontece nas nossas casas. A gente joga o lixo na rua, não faz a coleta seletiva, aí o lixo é todo misturado e esse lixo muitas vezes fica na rua e vai para os bueiros, onde pode causar vários problemas como: enchente, trazer insetos e animais...

L10. Isso aqui é um rato! (*Apontando para o cartaz*)

L15. É! Que podem trazer doenças para o homem, fazendo com que o planeta fique dessa forma. Então, uma maneira de resolver isso é através da educação. Que se a gente trabalhar mais a educação ambiental, o lixo ao invés de ter esse caminho, ele vai para uma coleta seletiva, ele vai para um lugar adequado.

L10. Onde possa ser reciclado. Produtos que podem ser reutilizados como a gente vê ali (*Apontando para o cartaz*), hoje em dia são feitos muitos produtos que podem ser reciclados, principalmente com PET, camisas, vidro pode reutilizar para novas garrafas, caderno, entre outras coisas, e, conseqüentemente manter o equilíbrio do meio ambiente. Aí a gente quis mostrar esses dois caminhos, e a origem. Por que, a gente pensa muito no lixo no geral, ou aquele acúmulo gigante, mas sem ter consciência de que isso começa em casa. Cada um, pensar o que fazer com o seu próprio lixo.

W. Ok! Próximo grupo, por favor.

(Apresentação do grupo 5)

L8. Bom, a gente tentou fazer o cartaz em forma de um ciclo, como seria na realidade o descarte de maneira correta das embalagens de Tetra Pak. E sendo assim, foi solicitado que pensássemos de maneira complexa. Então, o nosso esquema visa não só o descarte, como também o meio ambiente, como também os benefícios para a renda dos catadores, da associação de catadores, assim como para sua saúde. A gente colocou primeiro uma embalagem pronta para ser descartada. Essa embalagem deve ser muito bem lavada, e em seguida depois de ser bem lavada, ela será descartada em um ponto de coleta seletiva de acordo com a sua composição.

Vamos imaginar que a gente não está no planeta Terra, e, que a coleta que vem nos pontos seletivos vai pegar bem direitinho, separadamente as embalagens de Tetra Pack que foram lavadas e descartadas. Essas embalagens irão seguir para uma cooperativa, ou associação de catadores. Onde os catadores terão acesso à essas embalagens de maneira mais digna, de maneira mais limpa, diminuindo assim, as chances de eles estarem adquirindo doenças. Então, até esse ponto a gente não está só evitando que a embalagem esteja poluindo o meio ambiente, que esteja entupindo bueiros e causando enchentes, como a agente também está dando uma qualidade de vida melhor para as pessoas que obtêm renda através desse meio.

Em seguida, na cooperativa, essas embalagens são separadas e selecionadas e seguem para a indústria de reciclagem, onde na indústria de reciclagem, essas embalagens serão totalmente recicladas e sua matéria-prima irá originar outros compostos, outras embalagens, ou outros produtos que tenha como base aquela

matéria-prima principal. Em seguida a gente tem uma nova embalagem, ou um novo produto. Esse produto está pronto para servir de recipiente para qualquer que seja a matéria, e em seguida, vai parar nos supermercados, em lojas, onde o consumidor tem acesso, adquire essa embalagem, leva para casa e utiliza o produto, e, ao utilizar o produto a embalagem fica vazia e dará origem há um novo ciclo. E o mundo agradece!

W. Ok! Muito obrigado a todos e todas pela rica contribuição de hoje. Até nosso próximo encontro, onde discutiremos a respeito do tema: transplante cardíaco.

C2 - Transcrição das informações audiovisuais do 2º encontro interventivo realizado no dia 16/09/2015, com duração de 02:00 horas.

Legendas:

W. - Pesquisador

Ln. - Licenciando (ex. L1, L2, ...)

PC. - Professor colaborador

(Abcd) – Informações visuais

(Abcd) – Mudança de sessão do encontro.

(++) - Pausa

W. Hoje nós vamos ver um pouco sobre transplante cardíaco, mas será diferente da aula passada. Aula passada foi mais expositiva, hoje iremos discutir acerca do tema, estou realizando a pesquisa nesta turma porque vocês já pagaram disciplinas como: genética, biologia celular, histologia, histo e embrio especial. Disciplinas que darão suporte para discutir o que vamos tratar agora. Então, creio que já disse a vocês que o tema da biologia a ser tratado será transplante cardíaco, certo?

Coro. Já!

W. Começo colocando aqui (*fala enquanto escreve no quadro*)

(++)

O transplante cardíaco como ponto da partida. Vamos montar um esquema no decorrer da nossa discussão, de acordo com o que formos discutindo durante a aula.

(++) (*escreve no quadro*)

Então começo perguntando a vocês: O que seria transplante cardíaco? Para que seria aplicado? Em qual situação alguém deveria fazer um transplante cardíaco? Quais as condições para alguém ser doador?...

L17. Então transplante cardíaco, como o nome já diz é o transplante do coração. Eu acho que é indicado pra uma pessoa que o coração dela já não tem mais aquela função e ela precisa fazer o transplante.

L1. E o doador tem que ser uma pessoa que já morreu, né?

(*Todos riem*)

L1. Junto com o que ela falou, tem esse detalhe que é muito importante.

PC. É muito importante, né? Assim, morreu em tempo para poder fazer. Porque, se morreu a muito tempo não tem condições de fazer, tem um período.

L17. É.

W. Como ela disse, o transplante cardíaco é indicado para um paciente com insuficiência cardíaca. *(Escreve no quadro)* (++) O que é só um nome mais bonito para o que ela disse.

Então, o doador tem que ser um cadáver *(escreve no quadro)*.

PC. (Perguntando diretamente para o L1) Mas necessariamente tem que ser um cadáver? Por que?

L1. Não, pode continuar. *(Envergonhado)*

PC. Fale, pode falar. Isso pode ser a dúvida de alguém. Não necessariamente um cadáver?

L9. Algum doador que queira dar seu coração.

PC. Algum doador que queira doar seu coração? Mas será que é permitido isso, igual aquele filme de Denzel Washington?

W. Será que existe possibilidade de alguém vivo doar seu coração?

L17. Não. A não ser, se ela souber que está com uma doença terminal enquanto ainda está viva aí ela faz...

L16. *(Interrompendo a fala do L17)* Não é possível. Por questões éticas.

L17. Aí não pode?

L16. É. Não pode não.

L10. Assim, a pessoa que está viva, ela só vai doar quando morrer. Ela não vai perder o restante da vida dela só por que sabe que está doente.

PC. Por que ainda tem um pouquinho de vida, né? Pouco ou muito, devemos prezar pelo que temos.

L16. Pois é.

PC. A gente já não tem e dar o pouco que tem, fica difícil.

(Risos)

L11. Eu não sei o tempo que quando fala cadáver, aí vem o órgão, que o negócio aí vai estar no tempo. Geralmente a gente sabe que tem pessoas com morte cerebral que ainda o coração ainda está funcionando, também pode doar, no caso.

L16. Geralmente o doar nesse caso está na UTI, né? Por que é mantido. O coração tem que tá funcionando, oxigenado, aí fica mantido e quando vê que não tem como, que a ventilação mecânica não está mais subindo, não via ter mais efeito, aí realmente corta.

L1. É por isso professor, que não necessariamente tem que ser um cadáver.

(Risos)

W. Uma coisa que eu descobri pesquisando a respeito do transplante cardíaco, é que justamente, não é necessário que o doador seja um cadáver, apesar de ser o coração, um órgão ímpar.

PC. Mas por que eles chamam de cadáver? Está relacionado apenas ao fato dele já ter morrido? Quase um cadáver, entenderam o que eu quero dizer?

W. Com morte cerebral.

PC. Por que se fala cadáver? Porque é o termo que se utiliza.

W. A questão que eu coloco agora é a seguinte, antes de retomarmos essa discussão sobre ser ou não necessariamente um cadáver. Se a pessoa morreu e o coração parou de bater, existe a possibilidade de utilizar esse coração para o transplante?

L7. Acho que não.

W. Ela acha que não, alguém quer se colocar também?

L11. Eu acho que depende o trauma. Depende de como ele morreu e do tempo.

W. Então, se eu adicionar uma seção aqui. (*Escrevendo no quadro*) Fatores que contribuem para o sucesso insucesso do transplante cardíaco.

(*Conversa paralela*)

PC. Como? Compartilhe aí.

L11. É porque estávamos falando aqui, o homem retirar o coração e colocar de volta, ele não vai estar batendo. Então ela não vai estar necessariamente inutilizado se não estiver batendo.

L10. Ele vai estar fora do corpo e não estar tendo o estímulo.

W. Se formos listar aqui os fatores, podemos começar com o tempo.

PC. Tempo, causa da morte... Quais outros fatores que influenciam no transplante?

W. quando eu digo: tempo, estou falando de que? Do tempo que ele morreu e se retirou o coração, ou, o tempo em que ele morreu e se realizou o transplante?

Coro. O tempo até a realização do transplante.

W. Então seria o tempo do óbito até o transplante.

L10. Tem também a aceitação, né? A compatibilidade.

W. Ok! Compatibilidade. Mas só para anotar aqui, levantaram outro ponto antes da compatibilidade.

L16. Causa da morte.

PC. Causa da morte. Porque pode ser um acidente... Aí, né? Depende.

W. certo. Me deem um exemplo de uma causa de morte em que o coração não poderia ser transplantado.

L1. Chagas.

W. Chagas é um bom exemplo de doença infecciosa que acomete o coração. Hepatite?

L16. Sepsia.

W. O que?

L16. Infecção generalizada.

L1. Eu havia entendido, Sexo.

(Risos)

L16. Pode ser. A pessoa vai e o coração não aguenta, aí vai e morre. Infarta.

(Risos)

PC. Pode acontecer. Conheço o caso de pessoas que morreram durante o ato sexual.

(Risos)

W. Então vamos adicionar algumas observações na causa da morte aqui: Por uma doença que comprometa o funcionamento do coração, um infarto, ou um acidente que traumatize de alguma forma o coração, vai influenciar?

Coro. Influencia!

(Anotando no quadro)

L17. Tem que sair intacto, né?

W. Depois de causa de morte, foi levantado outro ponto por L10. Qual foi?

L10. A compatibilidade.

PC. A compatibilidade do doador com o receptor.

W. Compatibilidade (Anotando no quadro). O que determina se um órgão é compatível ou não com o receptor? Quais os fatores?

L16. Produção de antígenos.

W. então podemos falar isso como sendo resposta imune.

L17. Isso.

W. O que mais podemos agregar de informação aqui na resposta imune? (++)

Porque, para gerar a resposta imune as células do receptor têm que reconhecer as células do tecido transplantado como invasoras, não é?

L17, L10. É

W. Como as nossas células fazem isso? Como elas se comunicam? (++)

L16. Através de hormônios tipo ocitocina, né?

W. Ocitocina? Mais simples que isso?

L16. Ligação neuronal, né? Ligação do nervos. *(apontando para partes diferentes do corpo)* Porque pra existir...

W. Eu estou falando de nível celular ainda, na célula. Porque o que faz a proteção do nosso organismo é o sistema imune, as células do sistema imunológico. Linfócitos B, linfócitos T, Macrófagos... Como é que elas reconhecem o antígeno? (++)

L13. *(dizendo para companheira)* Vai, diz.

PC. Pode falar.

L12. Mas eu não tenho certeza.

PC. Mas não tem problema, ajuda.

L12. Por sinalização, né?

W. E como é que acontece essa sinalização, vocês lembram?

L9, L17, L8. Não.

W. Vamos anotar aqui: Sinalização celular. *(Desenhando uma estrutura celular no quadro)* Aqui vocês podem ver uma célula e na membrana estão localizadas proteínas de membrana que servem para as células sinalizarem umas para as outras. Então, se as proteínas que estão nas membranas das células do tecido transplantado como sendo um corpo estranho, as nossas células de defesa irão atacar as células do tecido transplantado. O contrário também pode acontecer. As células do tecido transplantado podem reconhecer as células do hospedeiro como sendo corpos estranhos e atacá-las, caso a imunidade do receptor esteja baixa.

Para lograrem êxito em transplantes, o que tiveram que fazer foi o seguinte: Se transplantarmos um órgão entre duas pessoas diferentes, no caso, um coração entre duas pessoas que não tem o DNA igual. Já, já entraremos nessa discussão sobre a semelhança genética. Então, as células do receptor irão reconhecer o tecido enxertado como sendo um corpo estranho, não vão?

(Cabeças balançando em concordância)

W. Para conseguirem realizar um transplante, um problema que tiveram que resolver foi esse. Como eles poderiam desativar a ação do sistema imunológico, para anular essa resposta imune? Essa resposta veio através de testes com radiação, mais especificamente com raio-X. Para poder controlar a resposta imune eles utilizaram e utilizam até hoje, radiação e medicação, quimioterapia, eles conseguem realizar a imunossupressão do sistema imunológico. *(Escrevendo no quadro)*. Porque se não fizerem isso, o sistema imunológico vai estar atuante e vai causar o que?

L16.PC. Rejeição

W. Isso mesmo. Digam outro fator que influencia o transplante cardíaco.

PC. Gente, tem um tão simples que todo mundo tem, mas não é igual.

L16. Tem o próprio tamanho da caixa torácica.

W. Da caixa torácica? E o tamanho do próprio coração influencia?

L16. O tamanho do coração e da caixa torácica vão influenciar em toda a dinâmica, porque um influencia o outro. Como o coração está na caixa torácica, então essa relação vai influenciar a dinâmica da respiração. Aí já é outro problema, não é?

W. Então podemos anotar que o tamanho do órgão, seu volume, influencia diretamente no sucesso do transplante cardíaco. Ou seja, uma criança recém-nascida não vai poder doar a um adulto o seu coração porque o coração de uma criança não vai conseguir bombear sangue suficiente para suprir as necessidades de um adulto. Mais um fator?

(++)

L10. A idade.

PC. A idade?

L1. Eu acho que a idade entra.

W. A idade entra também. Porque a idade vai influenciar na resposta imune, na recuperação após a cirurgia, além do que, a imunossupressão que o paciente tem que passar, dependendo do caso, vai ter que haver uma manutenção através de medicação para o resto da vida. Se não, a curto, médio ou longo prazo o coração ainda pode ser rejeitado. Então, realmente a idade vai influenciar no transplante cardíaco. Mais um fator?

L16. Fator genético.

W. Um fator que na realidade está diretamente ligado à resposta imune. *(Escrevendo no quadro)* Vocês acham que existe rejeição entre gêmeos monozigóticos?

L17. Não sei

L16. A chance de ter rejeição é normal. Tem rejeição.

L17. Não

L16. O código genético de um, é diferente do outro.

W. Gêmeos monozigóticos?

L16. Não é não? Tem que ter alguma coisa que diferencia duas pessoas.

L13. Mas nesses aí o DNA é igual. Que se caso dois gêmeos e um está namorando um menina, aí ela se confunde e sai com o outro, não tem como saber quem é o pai do filho dela.

L16. E é? “Vixe” Maria!

L13. Aí tem que ter muito cuidado, viu?

(risos)

W. Bom, nesse caso entra a questão dos gêmeos monozigóticos, ou dizigóticos. Vocês lembram a diferença entre um e outro? Pode dizer. (*Apontando para o L1*)

L1. Eu?

W. É. Já estava aí se preparando para falar.

L1. É... o que acontece para ter gêmeos? No monozigótico foi na hora da divisão celular, então originou dois. E no dizigótico, pode acontecer de a mulher liberar dois óvulos e cada um ser fecundado por dois espermatozoides diferentes, então serão geneticamente diferentes. Já no monozigótico, como foi um única célula que se dividiu, então são geneticamente iguais.

W. Entendeu?

PC. Mas mesmo nos gêmeos monozigóticos, vocês acham que não tem rejeição não, do órgão? Ele passa por esse processo ou não?

L1. Acho que sim, mas deve ser menor.

L8. Eles podem até ser iguais geneticamente, mas existem diversos fatores que podem interferir.

L10. Tem uma coisa, o ambiente vai modificar o indivíduo. Então, eles terem a mesma carga genética não quer dizer que eles serão totalmente iguais, porque, a resposta ao meio vai ser diferente.

L11. A forma de vida também, depende a qualidade de vida que um levava e o outro não.

W. então podemos incluir aqui, mais esse fator que vocês acabaram de levantar (*escrevendo no quadro*) Fatores ambientais.

PC. ãham

W. Esses fatores ambientais podem influenciar em que?

L10. Assim, colocando a mesma situação destes irmãos. Os dois crescem e um deles se torna sedentário e o outro se torna um esportista, isso vai gerar corpos diferentes, com respostas bem diferentes.

W. então também podemos acrescentar os fatores fisiológicos?

L10, L11, L1. Sim.

W. Porque a depender do meio que ele está e como ele leva a vida, o seu corpo vai funcionar de forma diferente. Então, a fisiologia de cada um vai mudar. Por isso existem toda aquela bateria de exames pré-operatórios. Voltando para os fatores ambientais, há outra forma de haver rejeição de um órgão, além do ambiente em que doador e receptor vivem?

(++)

W. Se eu pegar os pacientes e realizar o transplante no quintal de minha casa, haverá algum problema, ou é a mesma coisa que realizar a cirurgia em uma sala cirúrgica?

L16. A contaminação do ambiente. O risco de infecção.

W. Se houver uma infecção no transplante, mesmo com o DNA igual e atendendo todos os outros requisitos para o sucesso do transplante, haverá a rejeição e talvez a morte do paciente. Tem mais algum fator que influencia o transplante?

(++)

PC. Eu lembro de um ainda, quero ver se vocês lembram. Todo mundo tem mais não é igual.

L1. Cabelo.

(Risos)

PC. Não. Está muito ligado à sinalização.

L10. O tipo sanguíneo.

PC. O tipo sanguíneo. Porque no tipo sanguíneo não existem as proteínas de membrana que são envolvidas, não é?

W. Então vamos adicionar aqui (*escrevendo no quadro*) Tipagem sanguínea. É uma coisa tão básica ligada à imunologia que quase deixamos passar batido. O que mais eu posso agregar aqui nesses fatores?

(++)

W. Para o médico conseguir realizar o transplante, ele tem que fazer o que?

L16. Ele tem que ser especialista em transplante.

L1. Um cirurgião cardíaco.

W. Ele tem que saber os procedimentos para poder realizar o transplante. Se ele não souber realizar a cirurgia, não vai haver a possibilidade de o transplante ter sucesso.

PC. Então é o conhecimento técnico, não é?

W. O procedimento técnico, não é isso?

(Cabeças balançando em concordância)

(Escrevendo no quadro)

L16. O local de recuperação influencia muito também.

W. Vou anotar isso junto com o ambiente, o pós-operatório.

L16. É.

W. Mais um fator. Já foi até falado hoje.

L16. Depois de quê? Depois do transplante?

W. Antes.

L16. Antes tem que ter o preparo físico, pelo tempo de imobilização. Aí se trabalha pelo menos a fisioterapia, se trabalha antes e depois na questão do pré e do pós-operatório.

W. Mas antes de poder começar a preparar o paciente para poder retirar o coração dele, a gente tem que ter o quê, legalmente falando?

L16, L10, L17. Autorização da família.

W. Se não tiver a autorização da família todos esses fatores não servirão para nada. Nem entraremos nas demais etapas.

PC. Verdade.

W. Vou até anotar a autorização da família na parte de cima dessa lista de fatores pela sua importância. *(escrevendo no quadro)* A autorização dos familiares ou do próprio paciente enquanto vivo.

L1. Mas nem sempre tem isso, nem sempre isso acontece. Porque, aconteceu com um vizinho meu de ele ter morte cerebral e a família não doar e tirarem os órgãos dele para transplantar.

W. Aí temos um problema. Legalmente isso não pode ser feito.

PC. Mas ele não tinha carteira de doador não?

L1. Não, não era.

PC. E como foi que conseguiram tirar os órgãos dele, você sabe dizer?

L1. Não sei, não.

L16. Isso aí é uma indenização certa, né? Se a equipe médica passou por cima da família, com certeza caberia um processo.

W. Nessa situação é certeza. Legalmente uma coisa dessas não é permitida.

PC. E as pessoas provavelmente sofrerão um inquérito criminal, não é? Porque retiraram o órgão sem autorização.

L16. Eles deveriam denunciar e não tem nem burocracia pra isso.

PC. No caso de uma pessoa que eu conheço, ela faleceu, mas ela tinha na carteira que era doadora de órgãos. Então a família ficou um pouco ansiosa, mas em posse da documentação que tinha os médicos puderam retirar os órgãos.

W. Isso porque foi a vontade do próprio doador documentada em vida.

(++)

W. Esqueci de anotar aqui que nem sempre o doador precisa ser um cadáver. Pesquisando por aí, descobri uma modalidade de transplante cardíaco em que não é

necessário que o doador esteja morto para doar o órgão. Como é isso? Essa modalidade de transplante é denominado de transplante dominó. Para isso, eles pegam um cadáver de onde serão retirados o coração e os pulmões juntos. O receptor desses órgãos retirados do cadáver necessita na verdade apenas de pulmões novos pois é acometido de insuficiência pulmonar grave. Na hora de receber os pulmões, é retirado seu coração e é colocado no lugar os dois pulmões e o coração do cadáver. O coração retirado do segundo paciente é transplantado para um terceiro paciente que tem insuficiência cardíaca grave e precisa de um coração novo. Claro que esse não é um procedimento comum ou corriqueiro, mas há registros de procedimentos como esse.

L13. E o paciente tem conhecimento disso?

W. Tem. Tem que ter. ninguém pode retirar um órgão de um paciente sem o consentimento dele.

PC. O que estou tentando entender, é a necessidade de se tirar o coração sadio do paciente para transplantar outro no lugar?

W. Eu acredito que a justificativa seja de caráter técnico cirúrgico.

PC. Há, entendi. Era muito mais viável por que facilitava todo o procedimento. Vou abrir um parêntese. Acho que quando se fala nessa questão de cadáver está se falando de um paciente com morte cerebral confirmada, não quer dizer um cadáver com todas as suas funções fisiológicas interrompidas, entende? Eu entendo desta forma. A partir do momento em que se confirmou a morte cerebral e vai se organizar toda uma equipe para poder coletar os órgãos em tempo hábil para a realização do transplante.

W. Tem todo o trabalho de manter os órgãos do paciente funcionando para aumentar a janela de tempo entre a morte cerebral confirmada e a retirada dos órgãos, o acionamento da família para verificar o interesse em doar os órgãos.

L16. Tem muito tempo para isso quando o paciente está entubado. Mas quando não, realmente não tem muito tempo não. Aí entubado vai. Aí isso e gasto e entra outras coisas, isso não é interesse nem do hospital, quer dizer, do hospital privado até é, mas pra manter o paciente vivo tem que ter interesse de quem está recebendo pra manter os gastos do hospital privado, e o governo não tem interesse nenhum em manter um paciente na UTI, porque na UTI tem a questão da visita diária do médico, enfermeiro, fisioterapeuta e toda a medicação que tem umas ampolas que se usam, agora não que já tem muito estudo eles já estão cortando algumas medicações, mas tinha uma que era usada há três ou quatro anos atrás, pelo menos na UTI neonatal, que uma ampola custava oito mil reais, aí quando o médico pedia ao médico –traga tal ampola. Aí o enfermeiro vinha tremendo com a ampola na mão, porque se derrubasse a ampola ele tinha que trabalhar até... mas dependendo se comprovasse que realmente não foi o objetivo dele derrubar... aí já foi visto também, que essa droga que custava oito mil reais, não era pra nada, mas a longo prazo ela causava outros efeitos e substituíram e colocaram outra droga no lugar que é muito mais barata e muito mais eficiente. Aí é a questão do gasto também, não é interessante. Então geralmente nunca tem essa possibilidade, é por morte, né?

W. Essa fala foi boa por que já levantou mais um fator que não havíamos adicionado ali, o fator financeiro.

PC. Porque pode ser que não tenha determinado equipamento e aí não tem como fazer.

W. Daí vemos muitos casos de pacientes que morrem na fila de espera e não conseguem um transplante, por que falta recurso muitas vezes para pagar.

L16. E tira a vaga de outra pessoa. Nos dois casos tipos, ou no privado ou no público, está tirando a vaga de alguém que a gente sabe que pelo menos a UTI que eu conheço, em Pernambuco que tem mais leitos neonatal é a do IMIPE, porque o restante são dez leitos, quinze, dezessete... aí as vagas são escassas. E ainda falando de transplante em que o paciente com certeza vai pra UTI depois, gera toda uma burocracia, uma questão até de direito ético. Porque, a família briga por que quer e acha que se precisa colocar lá ou via morrer e as vezes não é bem assim e gera uma confusão para o outro lado que quer dizer que não é exatamente assim.

W. Então será que devemos acrescentar a ética como um fator que influencia no transplante cardíaco?

L17. Com certeza

(Cabeças balançando em concordância)

PC. Até porque se não tiver a questão ética fica complicado, né?

L16. E ainda eles estão especializando cada vez mais os profissionais pra fazer só aquilo ali. Não é assim –você sabe fazer o quê? –há eu entendo de coração. É assim: - eu sei fazer ponte de safena, eu sei fazer é... transplante, eu sei tratar uma insuficiência aguda... e por aí vai, cada pessoa tem sua área. Tem a questão do médico que trabalha só com as artérias, ele meche com o coração, mas só relacionado a vascularização do coração. É justamente pra evitar algum desses fatores que foram citados, que influencia a especialização, quem vai tratar o quê.

W. isso que você falou incide diretamente na parte do procedimento que discutimos aqui, se o profissional não tiver a prática, não souber realizar o procedimento a chance de dar errado é enorme. Até porque, grande parte do problema para a realização do transplante cardíaco foi justamente o procedimento, de fazer o coração parar e poder retirar o órgão... como ia fazer isso? Até alguém descobrir uma técnica para fazer isso demorou muito tempo, e também temos que lembrar que não foi só a questão procedimental, todos esses fatores que listamos por mais distantes como possam parecer, foram muito importantes para o sucesso dos transplantes cardíacos. Se formos voltar para o encontro passado, vamos ver que tem aqui um monte de fatores que se complementam para alcançar o resultado esperado, que é o sucesso do transplante.

Retomando essa questão do transplante cardíaco, lembro que há duas modalidades: cadáver e inter-vivos. Só que, na hora da alocação do órgão ele pode ser classificado em dois tipos: ele pode ser halotópico, ou, heterotópico. O halotópico é quando se retira o órgão do doador e se coloca no receptor em uma posição

anatômica semelhante, na mesma posição anatômica. Já o heterotópico é quando se retira o órgão do doador e se coloca no receptor em uma posição anatômica diferente do que deveria ser normalmente. (*Apontando imagem no data-show*) um exemplo comum desse tipo de transplante é a ponte de safena, onde retirasse um vaso, geralmente da perna e coloca-o no coração.

Agora não só falando em transplante cardíaco, mas em transplantes no geral, tomando por base a semelhança do material genético, podem ser classificados em quatro categorias: Autoenxerto. Quando eu falo autoenxerto vocês pensam em quê?

L16. Tira do seu próprio corpo e coloca de volta.

W. Certo. Então posso colocar aqui, assim. Doador e receptor são a mesma pessoa. Pode ser um isoenxerto. Quando falamos em isoenxerto, isso vem de igualdade. Então, são indivíduos diferentes com material genético idêntico, gêmeos univitelinos no caso. Pode ser aloenxerto. Essa modalidade é realizada entre indivíduos com material genético semelhante, porém não idêntico. Indivíduos da mesma espécie. E pode ser um xenoinxerto. O xeno enxerto é onde o doador e receptor são de espécies diferentes, possuindo assim, um DNA muito diferente.

Alguém quer acrescentar alguma coisa nesse esquema sobre transplante cardíaco? Algo que possamos abordar em sala de aula, agora não pensando apenas no transplante em si, mas como poderíamos trabalhar esse tema em sala.

L10. Em sala de aula, acho que deveríamos trabalhar mais a parte anatômica e fisiológica do sistema e esse caso seria citado como as doenças cardíacas e o que pode ser feito, mas não ser (gesticulando como algo grande)

L1. Não ter a aula de transplante cardíaco, porque, no ensino médio a gente não tem uma aula de transplante cardíaco, a gente tem aula de cardiovascular.

W. aí vocês acham que não daria para trabalhar o transplante cardíaco?

L10. Não ele, uma aula específica para ele.

L1. Daria pra usar como exemplo.

W. nem como um tema transversal?

L11. Eu acho que poderia ser trabalhado isso, não só a transplante cardíaco, o transplante cardíaco, transplante no geral, por conta da informação e por ser algo que todo mundo vem lutando para que ocorra cada vez mais, seja pra conscientização, você ver que não é um bicho de sete cabeças, a importância do transplante...

L6. É um benefício pra sociedade.

L11. Pra ter um entendimento e levar pra família ver que é legal, é necessário, não ter aquele medo todo que as pessoas têm, que o corpo tem que tá intacto e tudo mais.

W. Você chegou exatamente onde eu queria chegar com essa pergunta. A questão da conscientização. A conscientização vai influenciar diretamente em qual desses fatores listados?

L12. Vai incentivar a pessoa ser doadora. Tem muito isso das famílias não quererem doar uma coisa que sabem que a pessoa está morta e preferem que aquilo seja destruído do que salvar outra vida, acho que é nessa questão.

W. Se colocarmos aqui a conscientização...

L7. Também faz parte da cultura, né? As pessoas ainda não têm esse costume, a própria cultura da sociedade não tem esse costume de ser doador.

W. Questão cultural.

L1. Foi o que aconteceu com a pessoa que eu falei antes, que como a família de sitio, bem antiga, queriam que do jeito que Deus fez era pra enterrar do mesmo jeito.

L11. Mas é uma coisa que hoje em dia com a informação você pode saber, que por exemplo, se eu decido ser doadora eu posso deixar isso em cartório e conseqüentemente minha família vai ter que acatar uma decisão que eu tomei. Então acho que justamente trazer essa discussão é bom por conta disso, você vê o que pode ser feito e não fica tão à mercê de sua vontade não ser feita depois que você morrer.

W. Uma coisa que eu gosto nessa abordagem é justamente isso, transformarmos nossa realidade através da sala de aula, porque, quando ensinamos apenas o conteúdo as vezes falta um pouco mais de conexão com o cotidiano. Se pegarmos um tema como esse e começarmos a trabalhar a ética, ver como é a questão procedimental, a questão do conteúdo o aluno vai se interessar mais, vai ficar mais próximo da realidade dele.

(Cabeças balançando em concordância)

W. Alguém quer acrescentar algo?

PC. Interessante é você ver quantas questões estão envolvidas dentro de um contexto.

W. Era disso que estávamos falando no encontro passado, a questão da complexidade: vários termos que foram estudados separadamente, mas que na verdade eles se complementam como um todo. Se olharmos para o quadro vamos ver que só aqueles fatores separados não foram suficientes para que conseguissem sucesso no transplante cardíaco, assim como, olhar apenas para o todo também não daria certo por que provavelmente iria faltar conhecimentos específicos de uma comunicação celular por exemplo. Era esse modo de pensamento que estamos tentando construir. Ver de forma complexa um problema do dia a dia. Vocês acham que conseguimos ver de forma complexa esse tema em específico?

Coro. Sim.

W. Mais algo a acrescentar?

(++)

W. já que não há mais o que acrescentar, vamos encerra por aqui. Muito obrigado e até o próximo encontro.

C3 - Relato das atividades vivenciadas no 3º encontro interventivo realizado no dia 23/09/2015, com duração de 02:00 horas.

Observação: Devido ao extravio das gravações dos momentos do encontro, causado pela queima dos cartões de memória em que estavam sendo gravados os dados em vídeo, este encontro diferentemente dos demais, será exposto e analisado a partir de um relato das atividades vivenciadas no encontro, feita pelo pesquisador a partir de anotações e trechos guardados em sua memória.

Na noite do dia 23 de setembro de 2015, reunimo-nos no Laboratório de Didática e éramos em 16 pessoas reunidas, entre pesquisador e licenciandos.

O encontro teve início com uma aula expositiva-dialogada versando sobre conceitos teóricos a respeito das sequências didáticas e sua relação com a organização do trabalho docente em sala de aula. Nesta aula, foram expostos todos os componentes estruturantes de uma sequência didática, assim como o papel que cada elemento de uma sequência para o sucesso da mesma e a conquista dos objetivos esperados em cada uma de suas etapas. Esta etapa apoiou-se no conceito de sequência didática dado por Antoni Zabala.

Após este momento, deu-se início à discussão a respeito da importância do uso de vídeos e das séries televisivas nas aulas de Biologia para o ensino médio, assim como, suas possibilidades de aplicação. Durante esta discussão, ficou claro por parte dos licenciandos a aceitação deste tipo de mídia como recurso pedagógico das aulas de Biologia, seja como sendo um episódio inteiro de uma série, seja na utilização de trechos desses vídeos como instigadores da curiosidade em um papel secundário no plano de ensino, ou, tomando uma posição de destaque e servindo como um pilar para a construção de diversas atividades e situações didáticas.

Aproveitando esta discussão sobre a utilização destes recursos, foi exibido na íntegra o episódio da segunda temporada da série House MD. Intitulado “Sexo mata”. Durante a exibição do episódio, o pesquisador pausava o vídeo de tempos

em tempos enquanto procurava relacionar o episódio da série com as discussões dos encontros anteriores sobre a complexidade e o transplante cardíaco. Por exemplo, destaque-se o momento em que a médica Allison Cameron (Personagem da série) traz ao médico Gregory House (personagem principal da série) um apanhado de fichas de pacientes do hospital que possam ser possíveis doadores de um coração à um senhor idoso que necessitava de um transplante cardíaco.

Neste instante houve a lembrança imediata por parte dos licenciandos, quando indagados pelo pesquisador, sobre as discussões, principalmente do segundo encontro, quando listamos possíveis fatores que influenciam em um transplante cardíaco, uma série de itens listados na discussão passada foi vista e reconhecida no vídeo, entre eles, o fato de um recém-nascido não poder doar o coração para um adulto por diferença no calibre e volume do órgão transplantado. Durante esta exibição ainda, houve referências a respeito das possibilidades de uso do mesmo em aulas de Biologia.

Após o término do episódio, os licenciandos foram incentivados a se organizarem em grupos e elaborarem, cada grupo, uma sequência didática que se baseasse no pensamento complexo, fosse pensada para ser aplicada nas séries do ensino médio, tivesse como tema o Transplante cardíaco e utilizasse como recurso didático o episódio “Sexo mata” da série House MD.

Para tanto, os licenciandos utilizaram de esquemas com a estrutura de uma sequência didática, DVDs contendo o episódio da série dividido em capítulos, esquema sobre o transplante cardíaco elaborado em conjunto entre os licenciandos, pesquisador e o professor colaborador. Postos estes pré-requisitos, os licenciandos tiveram total liberdade criativa para elaborarem suas sequências didáticas como cada grupo assim achasse melhor.

Ficha Técnica

Título: House M.D.

Tempo de exibição: 16 de novembro de 2004, à 21 de maio de 2012, com 8 temporadas.

Emissora: Universal Channel

Episódio selecionado:

O episódio selecionado foi exibido na segunda temporada da série e tem por título em português: “Sexo mata”. A versão do episódio utilizada na pesquisa foi retirada do box oficial da série, lançado no ano de 2014, pela Universal Studios.

Sinopse do episódio “Sexo mata”:

House cuida do caso de um homem que precisa de um transplante de coração para se curar de uma misteriosa doença. A equipe corre contra o tempo para conseguir salvar o paciente.

Áudio do episódio: Português

Tempo de duração: aproximadamente 41 minutos

Quadro de cenas enfatizando o caso principal estudado no episódio:

Recorte	Situação abordada	Duração (min:seg)
1	Introdução ao problema de saúde do paciente: Sintoma neurológico.	00:00 até 02:00
2	Primeiro atendimento no hospital pela equipe do doutor House.	02:33 até 04:59
3	Primeiro diagnóstico falho e complicação do caso.	07:32 até 11:37
4	Descoberta de um possível problema cardíaco causado pela Brucelose.	11:38 até 13:34
5	Confirmação do diagnóstico de Brucelose e ocorrência de um ataque cardíaco.	13:55 até 15:00
6	Constatação da necessidade de um transplante cardíaco e começo do processo de busca por um coração compatível.	15:32 até 17:40
7	Rejeição do pedido de inserção do paciente na fila de transplante de coração	17:33 até 18:24
8	Busca por um coração compatível com o paciente e que esteja fora da lista de órgãos a serem transplantados pelo sistema unificado de transplantes.	18:24 até 19:13
9	Descoberta de uma possível doadora vítima de acidente automobilístico.	20:26 até 23:15
10	Luta pela aprovação da doação pela família.	23:16 até 27:10
11	Início da preparação do órgão para o transplante	27:11 até 29:28
12	Continuação do processo de preparação do órgão para o transplante.	31:59 até 37:20
13	Realização do transplante	37:21 até 39:38
14	Primeiro instante pós-operatório com o paciente receptor do coração já em seu quarto.	40:45 até 41: 25

C4 - Transcrição das informações audiovisuais do 4º encontro interventivo realizado no dia 30/09/2015, com duração de 01:30 hora.

Legendas:

W. - Pesquisador

Ln. - Licenciando (ex. L1, L2, ...)

PC. - Professor colaborador

(Abcd) – Informações visuais

(Abcd) – Mudança de sessão do encontro.

(++) - Pausa

W. No nosso encontro passado, nós vimos alguns pontos importantes sobre as sequencias didáticas: O que é uma sequência didática, como elaborar uma sequência didática e o porquê elaborarmos uma sequência didática. Vimos também as possibilidades do uso de vídeos nas aulas de biologia, com ênfase para o uso da mídia televisiva, mais especificamente para as séries médicas com o exemplo da série House. Na oportunidade nós assistimos à um episódio que aborda o tema transplante cardíaco e este episódio foi disponibilizado para vocês em DVD, para que pudessem reassistir ao episódio e estruturar melhor a forma que vocês iriam utilizá-lo em suas aulas, além do esquema com as etapas e componentes estruturantes de uma sequência didática e o esquema que elaboramos juntos no segundo encontro.

Após, solicitei que vocês, em casa, elaborassem em grupos uma sequência didática com finalidade de aplicação no ensino médio, que se baseasse nas nossas discussões passadas: Na complexidade, utilizando o episódio que disponibilizei de Dr. House e essa sequência deveria ter como tema o transplante cardíaco. Utilizando-se dessas facetas, como iriam abordar isso em sala de aula, Ok?

(Cabeças balançando em concordância)

W. Acredito que se formaram três grupos, todos os integrantes dos grupos estão presentes?

Coro. Sim.

W. Então, vocês começam? *(Apontando para o grupo postado na porção mais anterior da classe)*

L1. Pode ser!

W. Então se organizem aqui na frente para poder explicar como seria a aplicação da sequência que vocês elaboraram.

(Organização do grupo 1)

(Apresentação do grupo 1)

L8. Então, nosso tema seria sistema cardiovascular. Os objetivos que iríamos propor aos alunos seria reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades, relacionar os sistemas, compreender os desafios de um transplante cardíaco.

Os conteúdos seriam: a anatomia e fisiologia do sistema circulatório, problemas no sistema circulatório que poderiam estar influenciando no motivo do transplante, e, condicionantes para o transplante cardíaco.

O tempo estimando seria de quatro aulas para o segundo ano do ensino médio.

L15. O material que iremos utilizar serão: Computador, Datashow, Peças anatômicas do sistema cardiovascular, vídeo da série Dr. House intitulado “Sexo Mata”, quadro branco e pincel de tinta removível.

L12. Bom, na primeira etapa de aplicação a gente pensou em apresentar o tema para os alunos e levantar com eles o que eles já tinham de conhecimento prévio e durante esses questionamentos a gente poderia estar também apresentando a aula expositiva através de slides.

A segunda etapa, a gente organizaria os alunos em um semicírculo e faria uma exposição com peças anatômicas, explicando pra eles a morfologia, a fisiologia e a posição anatômica das peças, apontando para as peças.

A terceira etapa já seria em outro momento de aula. A gente apresentaria o vídeo para eles da segunda temporada do Dr. House, intitulado “Sexo mata”.

A quarta etapa seria na aula subsequente, onde a gente iria discutir o vídeo com eles e enfatizava a importância do transplante cardíaco, mostrava as condições necessárias para o mesmo, os benefícios e os riscos.

De acordo com o pensamento complexo, quando a agente falasse em relacionar o sistema cardiovascular com os demais sistemas e compreender os desafios de um transplante cardíaco, estaria um pouco ligado com esse pensamento complexo para eles entenderem através daquele vídeo. A gente vê que nele, a princípio, ele não mostra o problema no coração, a gente vem de todo processo que começa no sistema genitourinário e vai evoluindo, aquela doença não é colocada para a gente o problema no coração. Quando começamos a assistir o vídeo eu fiquei me perguntando se realmente estávamos vendo o episódio correto. Como assim o cara está com um problema no testículo e vai precisar de um transplante cardíaco? Até pra mim foi difícil e tentar relacionar isso com os alunos, eu acho que seria interessante.

Aí, os alunos seriam avaliados de acordo com a participação deles na sala de aula e posteriormente, por meio de uma pesquisa onde a gente pediria pra que eles abordassem os tópicos: como ser um doador de órgãos? Os critérios para doar um órgão e para receber esses órgãos, também, a fila de espera e relatos de casos. Assim, eles poderiam trazer pra gente isso aí. Eu achei muito interessante no vídeo quando eles falam no critério da idade, Há! Tem um senhor com 65 anos. E se

tivesse um com 18? Eu acho que esse seria um tema legal pra gente debater em sala de aula e ver se esses critérios são válidos.

W. Uma dúvida. Como seria essa pesquisa que os alunos fariam, seria apresentado em seminário, trabalho escrito... ?

L12. Seria um trabalho escrito.

W. Então eles iriam redigir em casa e entregar?

L12. É.

L8. Iriam pesquisar em revistas, ou qualquer coisa que falasse do tema, levar recortes... bem simples.

W. E o episódio seria passado inteiro, é isso?

L12. É.

W. Mais alguma coisa?

L12. Só.

W. Então, muito obrigado.

(Aplausos)

(Organização do grupo 2)

(Apresentação do grupo 2)

L17. Boa noite!

Coro. Boa noite!

L17. Bom, o público alvo da nossa aula serão alunos do segundo ano do ensino médio. O objetivo do trabalho é executar aulas dialogadas e explanadas sobre o funcionamento do sistema cardíaco humano para sensibilizar, conscientizar e informar os alunos sobre a importância dos transplantes em geral, e, levantar questões sobre o transplante cardíaco.

Pensamos em realizar 4 aulas. A primeira aula será abordado o conteúdo do sistema circulatório, será uma aula de anatomia. Essa aula seria pra informar, apresentar o sistema circulatório, falar a função, as características e como ocorre o funcionamento do sistema circulatório.

W. Essa aula seria apenas expositiva haveria alguma discussão?

L17. E aí, gente?

L16. Seria só expositiva dialogada.

L18. Isso.

L17. Então, a segunda aula teria dois momentos. No primeiro momento a gente iria colocar o vídeo do Dr. House, pra eles assistirem, e, como o vídeo é curto daria pra gente no final da aula fazer um levantamento e falar sobre a questão do transplante.

W. Então no caso, esse segundo momento seriam duas aulas geminadas, é isso?

L17. É

W. Então o primeiro como seria, uma aula simples?

L17. Não, seria colocar o vídeo.

W. o que eu estou falando é: se no primeiro momento seria uma aula simples ou duas aulas?

L17. Seria uma aula simples.

W. Certo!

L17. Ainda sobre o segundo momento a gente ainda iria levantar algumas questões sobre a importância dos transplantes no geral e também seriam distribuídos para os alunos alguns textos de apoio sobre o tema por que esse texto de apoio serviria para a terceira aula.

E na terceira aula vai ser um debate, que a gente vai falar.

L18. Isso. No momento que explanamos sobre o transplante cardíaco, logo após o vídeo, os alunos iriam receber materiais de apoio com relatos de pessoas que foram transplantadas, de famílias dos doadores e receptores, pra que a gente possa separar a turma pra fazer um debate, seriam dois grupos onde um seria a favor do transplante cardíaco e o outro contra, então cada um iria colocar e defender seu ponto de vista, e em seguida, no segundo momento do debate iríamos inverter: quem era à favor passa a ser contra e quem era contra passa a ser à favor. Porque aí eles têm conhecimento dos dois lados, da família tanto de doador, quanto de receptor.

W. Então, no caso seriam dois grupos e um grupo seria da família do receptor e o outro da família do doador.

L18. Isso!

L19. Aí nos dois materiais iriam ter as duas histórias.

W. Está certo, entendi!

L17. E a última aula seria a avaliação.

L18. O que ficaria para o final seria a avaliação, no caso.

L19. A avaliação seria eles irem em qualquer instituição de saúde e entrevistarem: enfermeiros, médicos, assistente social, ou quem eles achassem melhor escolher e eles iriam começar a fazer perguntas e questionarem essas pessoas com perguntas elaboradas por eles mesmos. Depois eles iriam entregar essas entrevistas que não iam precisar serem escritas e poderiam ser apenas gravadas. Aí, o professor vai avaliar nessa entrevista o que eles tiveram de curiosidade de perguntar e estabelecer uma nota. E depois a gente iria debater um pouco sobre essa entrevista, o que eles acharam mais curioso, e essas coisas.

L18. Lembrando que essas entrevistas seriam feitas com pessoas voltadas para essa área de transplantes cardíacos.

W. Ok! Muito obrigado e o próximo grupo já pode se organizar.

(Aplausos)

(Organização do grupo 3)

(Apresentação do grupo 3)

L12. Nesse momento do tema transplante cardíaco, eu acho que é o momento ideal tanto porque a gente poderia usar isso no estudo da anatomia do transplante cardíaco, quanto na parte da conscientização sobre o transplante, até porque a gente sabe que no currículo não tem essa aula de transplante. Então é uma forma da gente inserir isso na escola, no momento de estudar a anatomia do sistema é o momento ideal, seria um bom momento pra aplicar isso aí.

L11. Por isso que a gente focou muito mais a questão do transplante, além de abordar o transplante cardíaco, a gente quis abordar os transplantes no geral. A gente fez uma coisa simples, não fez toda aquela estrutura em si da sequência porque a gente quis focar um pouco mais nessa parte. Lógico que seria inserido depois de todo o conhecimento básico do sistema circulatório e do coração.

L12. A gente dividiria essa abordagem em três encontros, de acordo com a carga horária, se forem aulas geminadas isso iria acontecer em dois momentos.

No primeiro encontro teria a aula expositiva para a introdução do conteúdo, para o aluno entender o sistema cardíaco e também ver a análise prévia do conhecimento dos alunos, tanto da aula do sistema cardíaco, quanto do transplante para eles dizerem o que eles sabem sobre o transplante, o que é o transplante. Esse seria um momento.

No segundo encontro faríamos um debate com os alunos sobre o transplante, já trazendo o conhecimento pra eles, perguntando se eles tem casos na família, se eles conhecem pessoas transplantadas, o que leva um indivíduo a precisar de um transplante.

L11. Também buscando o conhecimento prévio deles, ainda.

L12. E após isso, explicar o que é um transplante, o coração, tal, mostrar esse vídeo de Dr. House.

L11. Nesse momento a gente estaria juntando o que já havia sido dito com o vídeo, a gente abordaria o conteúdo num momento e o vídeo no outro e iria pedir para os alunos levantarem os pontos positivos e os pontos negativos do transplante, quais são os impedimentos para alguém, se alguém é contra ou a favor explicar o motivo, trazendo nessa discussão a opinião deles e o que que pode ter mudado, ou não, após o que foi debatido e visto no vídeo.

Como avaliação, a gente pensou em pedir para os alunos em grupos pensarem em formas de conscientização da população em relação aos transplantes em geral e não só o transplante cardíaco. A gente iria pedir pra eles por exemplo, fazerem

propagandas, confeccionarem cartazes, esse tipo de coisa, o que que eles acham que seria bacana de levar para as outras pessoas para conscientizar da importância dos transplantes pra sociedade. Acho que é isso, aqui vocês podem ver os materiais usados: data-show e o vídeo.

W. Isso tudo seria em quantas aulas?

L10. No caso, a previsão em relação às aulas, são quatro aulas porque a gente dividiu os temas em uma aula simples, uma geminada no segundo momento e outra aula simples pra completar.

W. Então no caso, a confecção dos cartazes não seria feita nessa aula?

L11. Seria na última aula mesmo, porque aí a gente ia abordar o que foi levantado com o vídeo, que no final do vídeo a gente ia levantar alguns pontos que já foram discutidos e iria trazer e levantar essa discussão dos pontos positivos e negativos, quem discorda e quem concorda, e, logo em seguida...

L12. Na forma da conscientização dos transplantes chegar à sociedade segundo eles. Se é por cartaz, se é por propaganda de TV, eles podiam expor isso nos cartazes.

W. então a discussão vai ser entre os integrantes dos grupos para a confecção dos cartazes?

L12. Sim!

L11. E depois da gente ter discutido em geral levando em conta todo o processo. Se eles eram contra e se mudaram, o ponto de vista que mudou, ou, se acham a mesma coisa... perceber deles esse retorno, aí fechava.

W. Então a discussão vai ser levantada e depois serão feitos os cartazes?

L17. Isso.

L10. E só vão ser levantadas no momento dos cartazes que é pra confeccionar como se fossem uma propaganda, um slogan que trouxesse pra essa questão da conscientização. Mas aí eles já vão ter todo um embasamento tanto de conteúdo, quanto de discussão em sala de aula e outras coisas que a gente for inserindo.

W. Ok! Obrigado.

(Aplausos)

W. Então, terminada essa etapa de apresentações dos grupos, onde cada grupo organizou e pensou em uma forma diferente de trabalhar esse tema em sala de aula, nós vamos fazer o seguinte: duas pessoas de cada grupo vão se reunirem agora e irão formular uma sequência que contemple as sequências dos três grupos que acabaram de apresentar e essa será a sequência da turma. Vocês irão discutir e irão apresentar depois para toda a turma o resultado dessa discussão.

(Organização dos representantes dos grupos em um círculo de debate)

(Discussão dos representantes dos grupos para a elaboração da sequência didática conjunta)

L18. A gente poderia fazer, se vai dividir em três ou quatro aulas, cada grupo apresentou uma forma de avaliação. Então na primeira aula poderíamos fazer que eles iriam pesquisar alguma coisa, aí na segunda poderia fazer um debate e na terceira eles iam e faziam a entrevista.

L11. Só que assim, a questão da entrevista a gente colocou lá no da gente a questão relacionada aos padrões de ética, né?

L12. Porque, pra entrevistar uma pessoa legalmente tem que ter um comitê de ética e um aluno assim não vai ter, né?

L6. Mas aí nesse caso a entrevista é só pra tirar uma dúvida sua em relação ao profissional, não de fazer uma pesquisa oficial com isso. Se você tem uma dúvida, às vezes, o professor em sala tem uma certa limitação e não pode esclarecer.

L11. E não vai saber procurar uma nova fonte, né?

L6. Aí você tem curiosidade, você vai lá e pergunta: o que é isso? Eu quero saber isso. Aí a pessoa pode ir lá e esclarecer.

L1. Então o tema vai ser como?

L11. Transplante.

L17. Mas só que é como falaram, não tá no currículo.

L1. Não tá?

L6. É, não tá.

L1. Então o tema vai ser...

L17. Sistema cardiovascular.

L18. Sistema cardiovascular com o subtema: transplante cardíaco.

L1. Certo! Os objetivos serão o quê?

L18. Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades.

L11. Eu acho que daria pra construir em quatro encontros e colocar o primeiro pra focar na distribuição do conteúdo anatômico e fisiológico da grade e os outros já vão pegar uma linha daí.

L18. A gente podia colocar aqui: reconhecer os órgãos sua morfologia e compreender os desafios do transplante, uma coisa assim.

L1. Ok! Esse objetivo pra cá.

L18. Sensibilizar os alunos também, né?

L11. Sensibilizar, informar... É um negócio meio subentendido.

L1. Vamos pensando aí nos conteúdos.

L11. Eu acho que essa parte de transplante já seria no segundo encontro. Porque bem ou mal se falar toda a questão do sistema e tal, no final acaba acalmando. Aí o transplante seria mais pautado a partir do segundo, porque já teria dado todo aquele embasamento aí era o foco.

L17. É, realmente. Porque vocês falaram que o primeiro encontro poderia ser a pesquisa, né?

L18. É, tipo...

L11. Talvez no final da primeira aula a gente só precise falar: pesquisem um pouco sobre transplante cardíaco e aí na outra aula...

L18. Porque aí já seria uma linha pra começar já... pra eles não virem pra aula sem saber de nada, aí já forma um conhecimento.

(++)

L1. Conteúdos?

L18. Os conteúdos seriam a anatomia e fisiologia do sistema circulatório e depois encaixaria o transplante cardíaco.

(++)

L1. E as atividades que a gente ia fazer?

L11. Você fala nos encontros?

L1. Então as atividades vão ser os encontros, né?

L11. Eu acho que as atividades estariam nos encontros.

L18. Porque isso é a metodologia.

L1. Então vamos lá! Primeiro seria o quê?

L18. Primeiro seria a aula de sistema circulatório.

L17. Essa pesquisa eles pesquisavam em casa e depois da aula, não é isso?

L11. É, porque já era um link, eles pegavam o que viram na aula com o que viram na pesquisa e era melhor do que chegar lá sem saber do assunto.

L18. Aí depois podia usar a entrevista e pra terminar...

L1. Primeiro encontro?

L11. A aula de fisiologia e anatomia do sistema circulatório, numa aula expositiva.

L18. É!

(++)

L1. Segundo?

L17. Vai ser o debate, né? Sobre doação de órgãos.

L11. No modo de falar é. a gente pediria para eles exporem e discutirem o que firam na pesquisa.

L18. Poderia falar de forma breve sobre o transplante e depois focar no debate.

L11. Depois da exposição, porque vai ter alguma coisa que eles não vão entender, né?

L1. O que mais? É aí que vai ter o grupo?

L17. É isso! Aí vai dividir a turma em dois grupos pra ficar a família do doador e a família do receptor, que vão debater isso.

(++)

L18. Tem que ser duas aulas, né? Porque aí via ser muita coisa, falar sobre, ver o que eles acham e ficar debatendo.

L1. Mas no segundo não seria só o debate, né?

L17. Pois é! Na minha cabeça estava assim também.

L1. Porque primeiro teve a aula, né?

L18. Primeiro não é a aula sobre o sistema?

L11. É! Primeiro tem a aula sobre o sistema, porque fica mais fácil introduzir o conteúdo de transplante.

L17. Aí eles vão trazer na outra aula o conteúdo, as pesquisas que eles fizeram, e, com base nas pesquisas que eles fizeram já começa o debate.

L6. Mas nesse debate eu acho importante o professor fazer perguntas do tipo: o que você entendeu disso? Eu acho que é mais rápido.

L11. Eu acho que faria mais sentido. Já que bem ou mal teria que ser feita uma introdução do conteúdo, se a gente for dividir em quatro momentos, deixar esse debate pra um terceiro momento, no final pedir a entrevista, tirar as dúvidas e no final fazer a campanha de conscientização. Dividir nesses momentos.

L18. Acho que ficaria muita coisa assim. A não ser, que fossem aulas geminadas pra dar a aula sobre transplante e depois vir o debate.

L11. Mas muitas vezes nem influi.

L17. Eu tenho uma dúvida. Não é necessário usar o vídeo nessa sequência não?

L1. É!

L18. Em algum momento.

L11. É verdade. A gente estava esquecendo do vídeo.

L18. A gente poderia deixar ele nessa segunda aula, porque a gente só falou e podia usar ele pra ilustrar.

L1. Então, no segundo seria um debate sobre o transplante de órgãos...

L18. Não! No segundo seria uma exposição do conteúdo.

L11. E a utilização do vídeo. O debate mesmo ficaria no terceiro.

L17. Eu sabia que estava esquecendo alguma coisa.

(Risos)

L1. Nesse segundo momento vai só expor o vídeo, né?

L11. Poderia debater, dialogar e conversar...

L17. Levantar questões.

L11. É! o conhecimento prévio deles, o que eles acharam das pesquisas prévias...

L18. E ver o que isso tem a ver com o vídeo.

L11. É.

L1. O terceiro encontro seria?

L18. O debate. Mas já no segundo momento a gente já poderia passar as entrevistas, porque, aí eles já iam usar pra fazer o debate. Não é assim?

L11. Eu acho melhor fazer isso do terceiro momento pro final, porque, se for no sentido que a gente tá falando, seria mais no sentido de tirar dúvidas, seria algo extra pra eles tirarem mais dúvidas que possam ter surgido sobre o tema que não tenham sido supridas pelo professor, não é esse o sentido?

L18. Mas se a gente colocasse antes não seria melhor, não? Porque aí eles teriam mais coisas pra discutir nesse debate.

L11. A, é! Seria interessante isso.

L18. Aí a gente passava nesse segundo momento e eles iriam trazer pra poder ter mais alguma coisa pra debater.

L1. Então, seria uma entrevista com quem?

L11. Profissionais na área de saúde.

L1. Certo! Então, no terceiro momento seria um debate com os alunos como a família do receptor e do doador e depois inverteria a situação.

L18. Isso vai ser em uma aula toda, né?

L11. É.

L17. Até porque, isso vai ser tudo cronometrado, né? Tipo tempo de réplica e essas coisas todas.

(++)

(L1 atualizando os dados da sequência no computador)

L1. O quarto encontro seria o quê?

L11. O quarto encontro seria a confecção dos cartazes...

L1. Isso já seria a avaliação?

L11. A avaliação é contínua, mas isso aí também avalia porque seria o fechamento, com isso eles dariam um retorno de pensar em formas de conscientizar a comunidade sobre a doação de órgãos no geral. Aí seria feita através dos cartazes que podem ser espalhados pela escola.

(++)

(L1 atualizando os dados da sequência no computador)

L1. Recursos? Imagens ilustrativas, cartolinas...

L18. O vídeo, quadro branco, piloto, televisão, DVD Player... Vai usar alguma peça na aula de anatomia?

L6. Vai ter no caso, uma avaliação do processo no geral, mas também vai ter uma mais específica em relação ao sistema circulatório.

L17. É bom, né?

L18. É porque, querendo ou não, o professor acaba avaliando durante os debates e nas pesquisas pela fala dos alunos.

L11. Pra ele se colocar vai ter que saber do conteúdo.

L1. Mais alguma coisa?

L11, L18, L17, L6. Não!

L1. Acabamos.

W. Bateram o martelo?

Coro. Sim!

W. então venham compartilhar com o restante da turma a sequência conjunta que vocês elaboraram.

(Organização dos representantes para apresentação da sequência didática final)

(Apresentação da sequência didática final)

L1. O tema da sequência ficou: 1. Sistema cardiovascular, já que vai ser trabalhado no segundo ano do ensino médio não dá pra ficar como transplante.

Os objetivos são: reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades, relacionando o sistema cardiovascular com os demais sistemas. E 2. Compreender os desafios de um transplante cardíaco.

Os conteúdos ficaram: a anatomia a e a fisiologia do sistema cardiovascular, os problemas no sistema cardiovascular e os condicionantes para o transplante cardíaco.

L18. Nas atividades a gente juntou as ideias de cada um. Aí, a gente dividiu em quatro momentos, que a gente tinha pensado em dividir em três mas ia ser muita coisa pra pouco tempo, seriam quatro aulas de cinquenta minutos cada uma.

Na primeira aula seria sobre a anatomia e a fisiologia do sistema cardiovascular, e aí, a gente ia utilizar slides e modelos anatômicos pra que os alunos pudessem conhecer de uma forma melhor os órgãos. E aí, no final a gente iria pedir para que os alunos fizessem uma pesquisa que seria a ideia do primeiro grupo. Então eles iriam juntando o sistema e puxando o fio da meada para o transplante, porque, essa pesquisa já seria uma ligação para começar a segunda aula que já seria mais de fato ligada para o transplante cardíaco.

L1. Aí, na segunda aula a gente ia apresentar o vídeo do episódio e iria ter um breve debate sobre o vídeo, já que, o vídeo tem cerca de quarenta minutos e a aula tem cinquenta minutos, teríamos tempo pra poder organizar a sala e debater.

L18. Aí eles iriam trazer essa pesquisa e iriam ver o que é que tem a ver a pesquisa com o vídeo. Após terminar o vídeo e eles verem a pesquisa, a gente utilizaria a ideia do terceiro grupo que é a ideia de eles levarem para casa a pesquisa e ver com os profissionais da área de saúde alguma dúvida que ficou referente à pesquisa ou alguma coisa que eles quisessem saber sobre o transplante, de acordo com o vídeo, que não tenha ficado muito claro, que já seria para trazer essa entrevista na terceira aula.

Porque aí, na terceira aula eles iriam trazer a pesquisa que eles fizeram da primeira aula e a entrevista da segunda aula, já teriam informações que o professor teria passado e iriam juntar tudo pra poder debater o assunto. Nesse debate seriam divididos dois grupos, um grupo da família do doador e o outro da família do receptor, pra ver quem é a favor e quem é contra à ideia do transplante e depois iria inverter.

E no final, na quarta aula, juntando tudo: debate, entrevista, a aula do professor, com o vídeo, com a pesquisa, eles iriam confeccionar cartazes ou uma forma que eles achassem melhor de conscientizar a população em relação ao transplante e apresentar pros demais, pra escola.

L1. Fazendo isso a ideia é que os alunos levem a conscientização do transplante para a comunidade, porque, esse é o objetivo do professor, esse deveria ser o objetivo do professor, passar a informação pro aluno pra que o aluno passe pra comunidade.

(Aplausos)

L1. E os recursos das aulas seriam Slides, Datashow, canetas coloridas, cartolinas, vídeo, Quadro, piloto, peças anatômicas.

L18. A avaliação seria contínua, desde a primeira aula onde os alunos iriam fazer a pesquisa, o que já seria uma forma do professor avaliar, essa pesquisa, depois os alunos iriam fazer uma entrevista, o debate e os cartazes e a apresentação desses cartazes.

L1. Não precisa de prova. E é isso!

(Aplausos)

W. Eu agora, gostaria que vocês explicassem melhor de que forma essa sequência didática estaria voltada para o pensamento complexo?

L18. Porque, a gente traz mais pro transplante cardíaco, mas aí, no geral a gente inicialmente iria falar de transplantes em geral antes de focar no transplante cardíaco. O restante do grupo também pode responder?

W. Pode.

L11. Acho que na questão de a gente tentar abordar várias de formas diferentes. quando a gente começa de uma forma gradativa pra que eles vão adquirindo informações, acrescentando ao pensamento mais complexo de acordo com o tema que estão interligados, o que tem a ver tudo o que a gente viu, com o coração, com doença, com a entrevista de alguém, um caso que aconteceu na família de fulano, com uma notícia que a família não quis doar e tudo mais. Acho que é mais em relação a isso, gradativamente tentando agregar e dar sentido interligando cada uma dessas informações.

W. Ok! Cada encontro é formado por quantas aulas?

L1, L18. Uma aula!

W. vocês acham que uma aula para cada encontro é suficiente pra trabalhar todas as atividades que vocês estão propondo?

L11. Eu acho que a do debate tem que ser geminada.

L1. E também acho que a primeira também.

L11. É, a primeira.

L1. Então eu acho que seriam seis aulas.

W. Seis aulas. Então, no caso, seriam...

L18. Mas a primeira seria só pra anatomia e fisiologia...

L1. Eu acho que o foco de tudo é o conteúdo, né? Pra passar.

L18. É!

L1. E a instituição quer que passe o conteúdo. Então, seriam duas aulas pra falar da anatomia e da fisiologia do coração, os outros são agregados ao conteúdo.

W. Quem quiser se colocar também, fique à vontade.

(++)

W. Então, na verdade seriam...

L1. Duas aulas no primeiro e duas aulas no terceiro momento.

L18. Seis aulas.

W. então ficaria duas aulas no primeiro momento, uma aula no segundo, duas aulas geminadas no terceiro momento e para encerrar, uma aula simples.

Vocês acham que os três grupos foram contemplados nessa sequência?
(*Perguntando à turma*)

L17. Acho que sim.

(*Cabeças balançando em concordância*)

W. Alguém quer colocar mais alguma observação?

(*Cabeças balançando em negação*)

W. Então, muito obrigado.

(*Aplausos*)

W. Depois desses quatro encontros eu espero ter contribuído de alguma forma com a formação de vocês, pra vocês verem a sala de aula de uma forma um pouco diferente. Alguém quer fazer alguma observação sobre nossos encontros, se foram bons, se foram ruins, se contribuiu ou não para a sua formação?

L10. Eu acho que foi positiva. A gente as vezes pensa assim, com relação a ser aluno mesmo, as vezes se torna cansativo, mas não foi nada cansativo, os encontros foram bem divertidos, principalmente quando assistimos o episódio, que foi muito bom e o final, né? Que eu achei que ficou muito bom porque a gente interagiu.

L1. Houve a interação.

L17. Teve o apoio de todos os grupos, né? Eu achei legal isso, não só ficar as sequencias didáticas de cada um, mas na hora você juntar e bolar uma sequência com as melhores ideias de cada grupo.

L11. Acho que ajudou em bastante coisa. Acho que todo mundo vai sair daqui com alguma coisa bacana pra revisar, pra usar.

L10. Com certeza.

W. Então, mais uma vez muito obrigado por todo o apoio de vocês e até uma próxima oportunidade.

(*Aplausos*)

APÊNDICE D – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELABORADAS PELOS LICENCIANDOS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – 1º GRUPO	
PLANO DE ATIVIDADES	
Duração: 4 aulas	Turma: 2º Ano do Ensino médio
TEMA: Sistema Cardiovascular	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades; • Relacionar o sistema cardiovascular com os demais sistemas; • Compreender os desafios de um transplante cardíaco. 	
CONTEÚDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório; • Problemas no sistema cardiovascular; • Condicionantes para um transplante cardíaco. 	
DESENVOLVIMENTO: <p>1º Momento – Duas aulas</p> <p>1º Etapa: Apresentar aos discentes o tema proposto para aula e instigar os alunos sobre o mesmo, resgatar o conhecimento prévio dos discentes, no decorrer da aula expositiva com slides.</p> <p>2º Etapa: Organizar os alunos em semicírculo e expor as peças de modelo anatômico referente ao tema, discorrendo sobre sua morfologia, posição anatômica e fisiologia;</p> <p>2º Momento – Duas aulas</p> <p>3º Etapa: Apresentar um vídeo do episódio da segunda temporada da série Dr. House, intitulado “Sexo Mata”.</p> <p>4º Etapa: Discutir sobre o vídeo, enfatizando a importância do transplante cardíaco, mostrando as condições necessários para o mesmo: Benefícios versus Riscos.</p>	
RECURSOS Computador, Datashow, Peças anatômicas do sistema cardiovascular, vídeo da série Dr. House intitulado “Sexo Mata”, quadro branco e pincel de tinta removível.	
AVALIAÇÃO: Os alunos serão avaliados por participação ativa nas aulas e posteriormente, por meio de uma pesquisa com o tema Transplante cardíaco, abordando os tópicos: Como ser um doador, Critérios para doar e receber órgãos, fila de espera por transplante cardíaco e relatos de casos.	

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – 2º GRUPO	
PLANO DE ATIVIDADES	
Duração: 4 aulas	Turma: 2º Ano do Ensino médio
TEMA: -	
OBJETIVOS: Promover o entendimento do sistema cardiovascular apontando suas características e funções, além de levantar questões envolvidas sobre transplantes de coração com a finalidade de informar, conscientizar e sensibilizar os alunos.	
CONTEÚDOS: -	
DESENVOLVIMENTO:	
<ul style="list-style-type: none"> • Primeira Aula Será abordado o conteúdo de Sistema Circulatório através de uma aula expositiva com a finalidade de apontar características anatômicas e fisiológicas do sistema, além de informar sobre as doenças cardiovasculares. • Segunda Aula Será exibido um vídeo que aborda um caso de transplante cardíaco com duração de 40 minutos do seriado Dr. House - episódio “Sexo mata”. Após a exibição do vídeo serão levantadas algumas questões que envolve os procedimentos para a realização de um transplante e a importância dos transplantes no geral. Também serão distribuídos textos de apoio para que os alunos possam ter uma maior carga teórica sobre o tema (relatos de casos, tanto de quem receber o transplante quanto da família do doador). • Terceira Aula Será realizado um debate sobre doação de órgãos, onde a turma será dividida em dois grupos: um irá representar a família do doador e o outro o receptor. Ambos os grupos deverão defender seus pontos de vista através de argumentos. Num segundo momento do debate os papéis irão inverter, ou seja, quem era a favor será contra, e quem era contra será a favor, para que assim o aluno possa compreender melhor as duas realidades envolvidas no processo de doação. No final da aula o professor irá informar e orientar o aluno sobre a avaliação, a qual será uma atividade realizada no ambiente fora da escola e o aluno deverá trazer os resultados na próxima aula. • Quarta Aula Os alunos irão trazer os resultados da entrevista para discutir na sala de aula junto com o professor e os colegas os pontos principais e mais interessantes da entrevista. 	
RECURSOS Vídeo, modelos anatômicos, retroprojeter, quadro e piloto.	
AVALIAÇÃO: Planejar e executar uma entrevista, com um profissional da área de saúde (enfermeiros, médicos, assistente social entre outros). Os alunos irão desenvolver perguntas para a entrevista, tirar suas dúvidas para posteriormente apresentar as informações obtidas para seus colegas de sala. Os alunos poderão usar gravador para facilitar a coleta das informações. De posse entrevista o professor vai avaliar a qualidade da mesma e estabelecer uma nota.	

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – 3º GRUPO	
PLANO DE ATIVIDADES	
Duração: 4 aulas	Turma: 2º Ano do Ensino médio
TEMA: Transplante Cardíaco	
OBJETIVOS: -	
CONTEÚDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório; • Problemas no sistema cardiovascular; • Condicionantes para um transplante cardíaco. 	
DESENVOLVIMENTO: <p>1º Momento – Uma aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva para introdução do conteúdo e análise do conhecimento prévio do aluno sobre o tema. <p>2º Momento – Duas aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer um debate com os alunos sobre Transplante, perguntando a eles se conhecem casos na família, se sabem o que pode causar a necessidade de um transplante. Após essa discussão mostrar o episódio de Doutor House Sexo Mata. <p>3º Momento – Uma aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com base na discussão anterior e no vídeo mostrado será pedido aos alunos que levantem pontos positivos e negativos do transplante cardíaco, digam quando é indicado esse tratamento e sua importância. No final do encontro será confeccionado pelos alunos cartazes como forma de conscientização da importância dos transplantes. 	
RECURSOS Datashow, Vídeo e Cartazes.	
AVALIAÇÃO: Através da elaboração de cartazes em forma de propagandas de conscientização sobre os transplantes.	

SEQUÊNCIA CONJUNTA - FINAL	
PLANO DE ATIVIDADES	
DURAÇÃO: 6 Aulas	TURMA: 2º Ano do Ensino médio
TEMA: Sistema Cardiovascular.	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e suas funcionalidades • Relacionar o sistema Cardiovascular com os demais sistemas; • Compreender os desafios de um transplante cardíaco 	
CONTEÚDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema circulatório • Problemas no sistema cardiovascular • Condicionantes para um transplante Cardíaco. 	
<p>ATIVIDADES</p> <p>1º Momento – Duas aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula de anatomofisiologia do sistema através de slides e de modelos anatômicos. No final da aula pedir uma pesquisa sobre o transplante cardíaco para o próximo encontro. <p>2º Momento – Uma aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposição do vídeo Dr house. Com um debate breve após o vídeo. Pedindo uma entrevista com profissionais da área de saúde sobre transplantes. <p>3º Momento – Duas aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> • A sala dividida em 2 grupos: um sendo a família do doador do órgão e o outro grupo seria a família do receptor do órgão. Defendendo os pontos de vista das famílias envolvidas, depois inverter os papéis se colocando no lugar do outro. <p>4º Momento – Duas aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confeção de cartazes, enfatizando a doação de órgãos para a escola e toda comunidade. 	
<p>RECURSOS</p> <p>Slides, Datashow, canetas coloridas, cartolinas, vídeo, Quadro, piloto, peças anatômicas.</p>	
<p>AVALIAÇÃO:</p> <p>Será contínua, envolvendo as pesquisas realizadas, debates e os cartazes.</p>	