

CONHECENDO O CÉREBRO HUMANO A PARTIR DE UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Márcia Zschornack Marlow Santos¹

Carla Melo da Silva²

95

RESUMO

O presente trabalho tratade uma abordagem interdisciplinar na área das Ciências da Natureza, com alunos de 3ª Série do Ensino Médio Politécnico, de uma Escola Estadual da Região do Vale dos Sinos. Seu objetivo foi analisar a partir dos questionamentos dos alunos, a percepção que eles têm sobreo cérebro humano e seu funcionamento. A proposta foi desenvolvida em diferentes espaços, entre eles o Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (MCT-PUCRS) utilizando para isso diferentes recursos didáticos, como filmes debates e questionamentos. Pode-se perceber que a proposta favoreceu ao aluno uma compreensão mais ampla em relação a interação entre as áreas do conhecimento por meio da forma interdisciplinar que foi trabalhadaa proposta, ampliando as possibilidades de aprendizagem sobre o tema cérebro humano.

Palavras-chave: Aprendizagem. Interdisciplinaridade. Museu Interativo.

ABSTRACT

This work deals with an interdisciplinary approach in the field of natural sciences with students last year of the Polytechnic School, a state school in the Vale dos Sinos region. Their goal was to analyze the questions from the students, the perception they have on the human brain and its functioning. The proposal was developed in different areas, including the Museum of Science and Technology of PUCRS (MCT- PUCRS) using for these different teaching resources, such as movies and debates questioning. It can be noticed that the proposal favored the student a broader understanding regarding the interaction between the fields of knowledge through interdisciplinary way it was crafted proposal, expanding the learning opportunities on the topic human brain.

Keywords: Learning. Interdisciplinary. Interactive Museum.

Introdução

É notório, que apesar dos avanços nas pesquisas relacionadas à saúde humana, inúmeras doenças ainda são desconhecidas tanto à comunidade científica, quanto ao público leigo. Muitos creem que somente cientistas podem ‘fazer’ Ciência e ter o conhecimento científico. Nesse sentido, a educação pode ser uma aliada ao trabalhar com os

alunos de uma forma que os auxilie na compreensão da função da ciência e da tecnologia nas descobertas que proporciona à sociedade, seus benefícios e implicações a vida.

A educação básica deve ter como pressuposto básico no Ensino de Ciências, alfabetizar cientificamente os indivíduos para a vida. Mas o que seria “alfabetizar cientificamente”? Segundo Chassot (2002, p.91) “[...] considerar alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. Para Freire (1980, p.111):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Este processo de alfabetização científica deve iniciar nas séries iniciais do Ensino Fundamental e seu aprofundamento deve ser gradativo, ao longo do processo de escolarização, até o final da educação básica, tornando o indivíduo capaz de fazer uma leitura do mundo que o cerca e compreender fenômenos naturais, pois a ciência é um saber escolar e a escola é o espaço adequado para o desenvolvimento deste conhecimento.

O uso de recursos audiovisuais/tecnológicos, como, por exemplo, a discussão sobre assuntos abordados em filmes comerciais, pode ser aliado nesse processo. O filme comercial *Óleo de Lorenzo* (1992), aborda aspectos relacionados a uma doença genética rara e degenerativa, a *Adrenoleucodistrofia* (ALD), e sua utilização pode se converter em um material de aprendizagem interessante e instigador ao ser utilizado como recurso pedagógico de contextualização de conhecimentos de Química, Física e Biologia.

O filme demonstra que os cientistas e médicos se julgam guardiões do saber científico e não admitem concorrência; reflete a contradição entre o saber considerado científico e os saberes não reconhecidos pela ciência. Questiona também, a intencionalidade dos cientistas que fazem a ciência no sentido econômico, político e social, acenando um caminho de possibilidades outras discussões. Os temas abordados no filme são: genética, sistema nervoso, química, bioquímica, gráficos, entre outros que podem ser desenvolvidos de forma interdisciplinar envolvendo diversas disciplinas.

Uma abordagem interdisciplinar, aliada ao uso do vídeo no processo de aprendizagem, atrai os alunos, pois estreita a relação pedagógica. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional. Importante também, estabelecer novas pontes entre o vídeo e outras dinâmicas dentro e fora da sala de aula. Conforme, Piovesan (2002 p.48), o uso do vídeo em sala de aula é uma das formas de aprendizagem inovadoras “[...] que melhor se adequam a um processo de ensino que visa à formação crítica, por que, ao se dar a liberdade de expressar-se ao aluno provoca-se sua reflexão e suscita-se a construção de argumentação consistente”.

Há muito se discute que o currículo do ensino médio deve buscar a integração dos conhecimentos, especialmente pelo trabalho interdisciplinar (BRASIL,2006, p.91), porém, por inúmeros fatores que não cabem aqui serem discutidos, nem sempre isso ocorre. Contudo, as Ciências da Natureza têm peculiaridades que lhes possibilitam total integração para uma proposta interdisciplinar. O que deve ser prioridade neste processo, é que a interdisciplinaridade seja estabelecida por meio de conhecimentos existentes e que o diálogo entre eles sirva de alavanca para novas e significativas aprendizagens.

Além dos recursos de mídia, muitos outros ainda podem ser utilizados para auxiliar na alfabetização científica dos alunos. Entre eles destacam-se os museus, especialmente os que promovem a interação dos alunos/visitantes com os experimentos observados. E, em relação ao ensino de ciências e a aprendizagem sobre sua linguagem, os museus de ciências e tecnologia podem ser amplamente utilizados como ferramenta nesse processo.

A busca pela qualidade no educar, deve nos desacomodar. E este movimento, tem de nos levar a pensar em propostas que possam aguçar a curiosidade do educando, tornando o aprendizado prazeroso. Com este intuito, propomos um projeto interdisciplinar na área das Ciências da Natureza, atendendo uma proposta da disciplina *Museu Interativo*, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, que propõe a realização de uma visita orientada de estudos ao MCT- PUCRS.

A atividade desenvolvida foi sobre o tema “cérebro humano”, sendo um dos recursos utilizados no desenvolvimento da proposta, foi uma visita guiada ao MCT-PUCRS. Esse momento proporcionou recursos que podem auxiliar na compreensão do funcionamento do

cérebro, os graves transtornos neurológicos e limitações que a doença destacada no filme assistido como introdução ao projeto causou ao paciente e como está organizada quimicamente a estrutura do DNA humano.

Buscando então melhor compreender como os alunos entendem o cérebro humano e seu funcionamento delineou-se como objetivo geral, analisar a partir dos questionamentos dos alunos, a percepção que eles têm sobre o cérebro humano e seu funcionamento, e a partir de suas considerações, desenvolver uma proposta interdisciplinar na área das Ciências da Natureza.

Referencial teórico

Ensinar, um desafio para os professores que travam uma constante luta, ora contra, ora aliando-se, aos avanços tecnológicos e a constante transformação/evolução dos jovens educandos, em uma sala de aula. Como mobilizar seus estudantes a aprender, como prender-lhes a atenção para demonstrar a importância de conhecer? Questionamentos como este são feitos pela maioria dos professores, que se depara com “novas situações”, a cada dia.

A Lei das diretrizes e Bases da educação (LDB) estabelece que a educação básica deva garantir ao aluno "formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores". O mesmo documento estabelece, nas finalidades do Ensino Médio, "a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria com a prática, no ensino de cada disciplina" (BRASIL, 1997).

Sendo assim a lei aponta como objetivo permitir ao aluno a aquisição de concepções científico-tecnológica/tecnológica/humanística para o exercício da cidadania e preparação para o mundo do trabalho. E, segundo Schnetzler e Aragão (1995), somente aulas tradicionais, normalmente utilizadas nas Escolas de Educação Básica, dificultam a apropriação de novos conhecimentos, pois concentram as atividades didáticas em aulas basicamente expositivas não utilizando a experimentação, além de centrar sua prática apenas no uso de livros didáticos como ferramenta essencial para a aprendizagem.

O ensino no modelo disciplinar praticado na Educação Básica é visto como fragmentado e sem atrativos, levando o aluno a falta de interesse pelos conteúdos ao não conseguir fazer o elo entre o que é ensinado na escola e o que vê em seu cotidiano. A crítica que se faz à maneira tradicional do ensino, na educação básica, é sustentada pela argumentação sobre o uso de modelos abstratos, desinteressantes e distantes da realidade do aluno. Para Morin (2000), o ser humano tem por característica ver o mundo de forma complexa. E o aluno, ao se deparar com um ensino considerado ultrapassado para o século XXI, acaba por diluir os problemas com os quais se depara ao tentar reduzir o complexo ao simples.

Além disso, na sociedade contemporânea, o professor está diante de um cenário social e político que, busca soluções para os problemas gerados pelo desenvolvimento que os movimentos de globalização suscitam. Coloca às escolas e aos docentes o desafio de oferecer aos jovens um ensino de qualidade, que o prepare para sua vida profissional para que tenha um bom desempenho em uma sociedade moderna caracterizada pelas inúmeras tecnologias e a grande quantidade de informações (BLONDEL, 2005). Papadopoulos (2005), aponta como a “onipresença” das informações disponíveis tem desafiado as escolas e professores a encontrar novos direcionamentos a sua função. Antes considerada como fonte do conhecimento, assume a função de auxiliar os alunos a terem discernimento diante da massa de informação que recebe todos os dias.

Em relação aos desafios colocados aos docentes, tem-se que nas ciências, determinados momentos e aspectos tiveram seu desenvolvimento perturbado pela excessiva especialização. Estuda-se como reverter este quadro, (re)aproximando a ciência do grande público, através de novas formas de ensino nas escolas que demonstrem a sua relevância no dia-a-dia (GROS, 2005). Tais demandas exigem uma preocupação com a formação do homem como um todo, superando a visão fragmentada e desenvolvendo uma visão interdisciplinar do mundo (PIERSON; NEVES, 2001). Assim a preocupação com a formação global do homem é essencial, pois, ele deverá ser capaz de desenvolver soluções para diversas situações e preocupações com as quais irá se deparar ao longo de sua vida.

Diante deste contexto, é preciso refletir sobre como desenvolver as aulas e atividades docentes de forma que possam favorecer ao aluno, o aprendizado necessário à

uma formação crítica para que saibam transitar nessa sociedade de constantes transformações. Pensando em alternativas que possam ser favoráveis a novas formas de desenvolver os conteúdos de maneira mais atrativa e dinâmica, muitos estudiosos apontam a ideia de que a educação em nossa sociedade contemporânea não deve se restringir apenas aos muros escolares.

Mas, sabe-se que a linguagem escrita, ainda é a maior responsável pela transmissão de conhecimento. Por outro lado, a cada dia, diversos parceiros se colocam a disposição no auxílio à educação. Dentre esses, o cinema e o uso de filmes se destacam pela facilidade de acesso e diversidade de oportunidades de trabalho que proporcionam além de ser uma forma mais estimulante e próxima da cultura na qual os estudantes estão inseridos (SILVA, 2008).

No ensino de Ciências, alguns conteúdos ainda se constituem um grande desafio dentro das salas de aula. São temas que normalmente trazem muitas dúvidas tanto para os alunos quanto para os professores. E, segundo Barreto (2008), para tornar esse processo mais efetivo e dinâmico, o docente pode utilizar ferramentas que facilitem o aprendizado, utilizando recursos que fixem conhecimentos por meio de uma atividade em que o aluno sinta prazer em realizar. A utilização destes pode facilitar o trabalho docente, proporcionando soluções para problemas de aprendizagem de temas complexos, auxiliando na discussão e na construção de conceitos pelo aluno de Ciências no ensino básico.

Napolitano (2005), expressa a possibilidade da utilização do cinema enquanto recurso didático. Afirma que os filmes se constituem em instrumentos projetados em um ambiente sociocultural que permite a discussão de inúmeros temas, inclusive àqueles relacionados à educação científica. Para tanto, os filmes devem ser analisados, discutidos, e serem realizadas reflexões quanto a seu conteúdo. Além do mais, avaliados previamente para que não estejam descontextualizados quanto às atividades desenvolvidas em sala de aula.

A utilização do cinema como veículo e ferramenta de ensino e de aprendizagem oportuniza enfocar os aspectos culturais, históricos, literários e políticos, proporcionando uma visão integral do cinema enquanto mídia educativa. A inserção de novas estratégias de desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem é primordial para a inovação

pedagógica e a adequação às mudanças sociais com a finalidade de proporcionar uma formação integral aos cidadãos. Nesse contexto o cinema se torna uma ferramenta educativa cheia de potencialidades ao constituir-se em um meio de contribuir para a mudança social (VESCE, 2008).

Além dos recursos de mídia, outro instrumento que se destaca pela importância e pela quantidade de recursos disponível para o ensino são os museus, especialmente os de Ciência e Tecnologia, por estarem relacionados a área de ensino de Ciências. Nestes espaços há uma nova forma de relacionar-se com as obras em exposição. Em um museu tradicional, o ambiente é preparado para a observação, diferentemente de um museu interativo, que propõe além da observação a ação do visitante com os experimentos que demonstra. Segundo Soares e Silva (2013, p. 177)

Os museus interativos de ciência representam um espaço educativo complementar à educação formal, possibilitando a ampliação e a melhoria do conhecimento científico de estudantes, bem como, da população em geral [...] o papel educacional dos museus de ciências é muito maior do que simplesmente “dar aulas a crianças de escolas” nesse ambiente.

No fim do Século XX, o conceito e o papel dos museus mudaram significativamente, migrando do modelo tradicional, onde prevalecia a observação, para um modelo em que os experimentos se tornaram interativos, possibilitando a iniciativa e a ação dos visitantes sobre eles, favorecendo a construção do conhecimento envolvendo interação e o prazer da descoberta. “Aquilo que o visitante descobre pode não ser novo para outras pessoas, mas é muito importante o pensamento autônomo que estabelece” (BERTOLETTI, 2013, p. 62).

Apesar do reconhecimento da necessidade de mudanças na educação, apontadas por pesquisadores e docentes, os professores ainda sentem dificuldades de explorar ambientes informais em sua prática pedagógica. Diversos fatores podem ser apontados como, a dificuldade em acessar espaços como um museu, localizados apenas em grandes centros urbanos; a insegurança em desenvolver atividades diferenciadas em espaços além dos muros das escolas, além da dificuldade financeira, que impede os alunos a custear atividades este tipo de atividades. Fora isso, ainda se encontra difundido entre os professores a prática das visitas em espaços museais com a perspectiva de realizar apenas um passeio, uma

distração, desvirtuando assim importantes aprendizagens que uma visita com vistas ao estudo e aprendizado poderia proporcionar aos alunos.

Outra questão importante é a interdisciplinaridade. O fazer de sala de aula é preocupado com conteúdos sem dar a real e necessária dimensão das necessidades do ‘saber fazer’, ‘aprender a aprender’ do estudante. Hoje vivencia-se que, a falta de contato do conhecimento com a realidade parece ser uma característica mais acentuada ainda [...] *gerando a dissociação entre teoria e prática o que se aprende na escola não tem nada a ver com a realidade*” (LUCK, 2000).

A importância do trabalho interdisciplinar numa proposta como a que apresentamos, pode ser sintetizada, conforme (LUCK, 2000, p. 52)

A interdisciplinaridade, portanto, propõe uma orientação para o estabelecimento da esquecida síntese dos conhecimentos, não apenas pela integração de conhecimentos produzidos nos vários campos de estudos, mas, sobretudo, pela associação dialética entre dimensões polares, como por exemplo, teoria e prática, ação e reflexão, generalização e especialização, ensino e avaliação, meios e fins, conteúdos e processos, indivíduo e sociedade.

Dentre outros, esses motivos apontam a importância da formação continuada na área da educação, uma vez que a escola precisa ser o espaço onde as pessoas conseguem desenvolver o perfil necessário para viver bem na sociedade atual. Então, para que ocorra o ensino de qualidade, é imprescindível também refletir sobre a qualificação da formação dos professores. É preciso que os docentes desenvolvam a prática da pesquisa em seu fazer docente. E assim, alimentar a capacidade de entender-se como ser incompleto (FREIRE, 1996), e que todo conhecimento e prática podem sempre ser aperfeiçoados em um movimento de reiniciar e completar a própria formação onde pode “[...] *superar-se e superar seus conhecimentos e suas práticas*[...]” (GALIAZZI; MORAES, 2002, p.242).

A educação em Ciências está intimamente ligada ao atendimento das necessidades básicas humanas como a preparação para o trabalho, o respeito com o meio ambiente e todas as formas de vida, o desenvolvimento sustentável bem como contribui para construção da paz na sociedade (UNESCO, 2005). Desta forma na sociedade atual, a educação científica é necessária para formação de todos os cidadãos, pois esta contribui para que os mesmos se tornem capazes de participar na tomada de decisões em torno de

problemas sócio tecnológicos que acabam afetando o seu cotidiano. Segundo Maturana (2004, p.270), a vida é um processo de conhecimento, no qual os seres vivos constroem seus conhecimentos por meio da interação e não de uma atitude passiva. *“Aprendemos vivendo e vivemos aprendendo.”* Por isso devemos contextualizar os conhecimentos teóricos, de modo que o estudante possa compreender melhor, interagir e desenvolver a própria autonomia, inclusive na busca do conhecimento.

Diante da crescente importância que tem adquirido a ciência e a tecnologia para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas, é de fundamental importância que cada vez mais seja incentivado nos ambientes escolares a criação de uma cultura científica que propicie melhores condições para busca do conhecimento. A educação, neste sentido é um caminho seguro para que este processo ocorra.

Para que os estudantes alcancem uma aprendizagem de qualidade, que possibilite a construção e associação de conceitos das diferentes disciplinas e de sua vivência, é importante utilizar modelos e linguagens das diversas disciplinas das Ciências da Natureza, de forma contextualizada e vivencial. Este processo requer planejamento e ações desenvolvidas de forma interdisciplinar, na interação entre professores e professoras e no processo de formação de pesquisadores e pesquisadoras (DEMO, 2005).

Segundo Correa (2006), a escola mantém uma organização voltada para uma concepção de ensino superada pelos avanços tecnológicos e pela organização social, econômica e política. Os currículos encontram-se em descompasso com o modo de produção vigente. Estão organizados de forma disciplinar, geralmente sem fazer conexões dos conteúdos entre si, de modo que não favorecem a passagem do simples ao complexo entre os diferentes níveis de integração de situações abordadas pela sociedade.

Metodologia

A pesquisa está articulada a disciplina de Museu Interativo do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. Na qual se propõe investigar, e desenvolver atividades que utilizem ambientes não formais de educação como ferramenta para auxiliar no ensino de Ciências, a partir de uma visita ao Museu de Ciências e Tecnologia

da PUCRS. E, dessa forma, utilizando estratégias que preconizam a interdisciplinaridade como um de seus princípios favoreçam e estimulem a alfabetização científica dos alunos que estão envolvidos nas atividades propostas.

Apresenta caráter qualitativo, sendo caracterizada como estudo de caso (YIN, 2005). A delimitação estabelecida para discussão e análise objetiva identificar quais as contribuições que a proposta interdisciplinar desenvolvida na área das Ciências da Natureza possibilitou para auxiliar os alunos em relação as suas percepções sobre o cérebro humano e seu funcionamento.

O grupo de alunos, sujeitos dessa pesquisa, é formado por 26 alunos, com faixa etária de 16 a 18 anos, alunos de 3ª Série do Ensino Médio Politécnico, de uma Escola Estadual da Região do Vale dos Sinos.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram um questionário contendo questões abertas (MINAYO, 1999) sobre o tema “Cérebro humano uma importante máquina” elaboradas pelos alunos sobre o tema cérebro articuladas ao filme “O óleo de Lorenzo (1992)” além de um relato sobre a visita ao Museu e um questionário avaliativo da proposta interdisciplinar.

Como base para a atividade, os alunos durante a aula de Química, assistiram ao filme “O óleo de Lorenzo (1992)”, a fim de introduzir o tema sobre o cérebro. Os alunos, em suas duplas de trabalho, foram orientados para que, enquanto assistiam ao filme, anotassem no mínimo três questionamentos sobre aspectos que tivessem curiosidade de saber sobre o tema abordado no filme e sua relação com o funcionamento do cérebro. Após o filme, foi realizado um momento de discussão onde os alunos trouxeram seus apontamentos e suas impressões.

A partir dos questionamentos elaborados pelos alunos foi traçado um roteiro de visita ao Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCT/PUCRS), a fim de abordar as principais dúvidas apontadas pelos alunos. Como sequência da proposta durante a aula de Química e com o auxílio da professora de Biologia, os alunos em suas duplas foram orientados responder os seus questionamentos iniciais a fim de identificar as construções realizadas após as intervenções. As respostas foram analisadas e as dúvidas que não foram

bem compreendidas identificadas. A fim de esclarecê-las as professoras de Química e Biologia discutiram com os estudantes e apresentaram as devidas explicações.

As respostas foram analisadas sob a perspectiva da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) que é dividida basicamente em três etapas. Na primeira delas há uma desconstrução dos depoimentos que serão analisados; na segunda etapa temos a organização de categorias de sentido a partir dos significados desses fragmentos e por fim temos a escrita de textos que interpretam e dialogam com autores as ideias identificadas nos depoimentos.

Convém destacar ainda, os motivos considerados para escolha da turma a ser desenvolvido o projeto. A turma foi escolhida, por ter ocorrido com um dos alunos que faz parte desse grupo desde o início do ensino médio, um fato que mudou a dinâmica dessa sala de aula.

Este jovem, recentemente passou por uma situação que o debilitou drasticamente de forma psicológica e cognitivamente, e ao que tudo tem indicado, de forma irreversível, tendo causado muita sensibilização por parte dos demais colegas. Motivo que demonstra a relevância de desenvolver atividades e aulas relacionadas ao corpo humano, cuidados e consequências que certas atitudes podem trazer para seu funcionamento.

Discussão e resultados

Propostas interdisciplinares de ensino não são ainda muito frequentes no meio escolar, o que pode ser creditado a inúmeros fatores como falta de tempo, dificuldades de organização escolar, falta de empenho e interesse dos professores por este tipo de prática entre outros. Demanda tempo, organização e muita dedicação para que possa ser realizada. Fato esse que pode ser observado e experimentado pelos autores deste presente artigo. A atividade proposta demandou inúmeros momentos de organização, estudo e planejamento, para que pudesse ser realizada e além disso, precisamos contar com a participação e parceria da escola e dos alunos no envolvimento de uma atividade que habitualmente não costumam realizar.

Como tema gerador para estudar questões sobre o cérebro, propôs-se aos alunos assistir ao filme *O óleo de Lorenzo* (1992). A partir desse filme, os alunos foram motivados a elaborar questões sobre suas dúvidas que, em grande parte versavam sobre o tema do filme, a síndrome *Adrenoleucodistrofia* (ADL). Esta doença está diretamente relacionada ao funcionamento do cérebro, e permitiu gerar dúvidas e questionamentos que auxiliaram as explicações sobre o funcionamento do cérebro humano. Dentre as principais dúvidas destacam-se as categorias e subcategorias que emergiram a partir das análises

- O que é a doença
 - Desenvolvimento da doença
 - Como é transmitida
- Tratamento
 - O que é o óleo
 - Ação no organismo
- Questão social da doença
 - Como se desenvolvem as pesquisas sobre as doenças
 - Como lidar com a doença

Os alunos tiveram muita curiosidade sobre o tema abordado no filme, especialmente por se tratar de uma doença degenerativa que mudou completamente vida de um jovem, que assim como eles, tinha sonhos e muitos desejos para sua vida. Em geral as questões dos alunos foram as mesmas para todos os grupos, exceto em poucos casos onde alguns abordaram temas diferentes dos demais. Como por exemplo os questionamentos:

D2: *Porque o homem negro começa a cantar para Lorenzo?*

D1: *O que é glutemia?*

Questões que abordam temas presentes no filme, mas que chamaram a atenção de apenas alguns alunos do grupo, e que se afastam do foco de análise, ou seja, aspectos relacionados ao cérebro.

Em todos os grupos destaca-se o interesse dos alunos em compreender o desenvolvimento dessa doença, quais são suas causas, como atinge o cérebro do menino e como ela é transmitida. Como pode ser evidenciado nos seguintes questionamentos listados no quadro abaixo, os quais foram os mais frequentes em todos os grupos

Quadro 1. Questões mais frequentes

Nº	Duplas/trios	Questão
1	D1, D5, D6	<i>O que é a ADL?</i>
2	D1, D3, D5	<i>Ainda não existe cura para essa doença?</i>
3	D1, D7, D13, D14, D6	<i>Porque a doença somente se manifesta nos homens? Como isso acontece?</i>
4	D1, D9, D7, D13	<i>Porque ADL é transmitida apenas pelas mulheres?</i>
5	D10, D6, D7, D8, D9, D13	<i>O que tem no azeite que faz o nível de gorduras baixar e porque isso acontece?</i>
6	D5, D2, D14, D1, D10, D11	<i>Porque a dieta não estava funcionando em Lorenzo?</i>

Questionamentos esses entre outros que proporcionaram uma ampla discussão em relação ao cérebro humano e seu funcionamento além de aspectos relacionados a saúde humana. A partir desses e das discussões por eles proporcionadas, novos conhecimentos e questionamentos puderam ser construídos. E, dessa forma, demonstram a importância de instigar o aluno a curiosidade e ao questionamento. Servindo como motivador, o filme proporcionou momentos de reflexão sobre um tema muito complexo não só para os alunos, mas também para os professores envolvidos, pois a partir dessas reflexões novos conhecimentos precisaram ser resgatados, construídos e reconstruídos para atender as expectativas dos alunos em relação ao que iria ocorrer nos próximos encontros programados.

Segundo, Morin (2000 p.59) “*Um conhecimento só é pertinente na medida em que se situe num contexto*”. Então, cabe a quem fazer essa organização, de modo que as ideias se organizem e o sujeito possa refletir sobre o que aprende e com isso aprender a aprender? Ao professor. É tarefa fácil? Não. Mas é possível, e torna-se mais instigante e motivadora, quando o aluno é protagonista do processo, quando vê que seus questionamentos são

valorizados pelo professor e que ele é partícipe do processo de aprendizado. Não mais como mero receptor de informações.

Quando o estudante pergunta é por que tem curiosidade, quer saber, tem interesse sobre. Essa etapa deve ser muito valorizada, pois a pergunta do estudante pode formar a construção do conhecimento, a reconstrução de saberes, segundo Demo (1997, p.35), *a pesquisa se define sobretudo pela capacidade do questionamento [...]. Para descobrir e criar é preciso questionar[...].*

Dar importância as curiosidades do aluno, sobre determinado assunto, é dar condições que ele próprio constitua seu conhecimento, com suas curiosidades e seus interesses. Pensando em propor a construção do saber, a partir daquilo que os sujeitos consideravam importante ou objeto de curiosidade é que propomos aos alunos que elaborassem perguntas no decorrer do filme, para servirem de aporte a proposta pedagógica.

Após a visita ao MCT/PUCRS, onde puderam ter contato com experimentos complementados pelas explicações dos professores e mediadores do museu, a fim de verificar as construções dos alunos, propôs-se que respondessem nas duplas de trabalho, as questões que haviam elaborado.

Nas respostas podemos verificar que após as intervenções realizadas, muitas dúvidas ainda restavam e muitas outras haviam surgido tanto sobre o tema do filme, como sobre o cérebro e seu funcionamento, alvo desta proposta. Em suas respostas pode-se verificar que as atividades propostas contribuíram de alguma forma para a compreensão e construção dos argumentos dos alunos como pode ser evidenciado nas seguintes respostas elaboradas pelos estudantes. Para fins de análise, foram categorizadas e analisadas as questões mais frequentes nos grupos de trabalho.

Respostas dos alunos se referem aos questionamentos acima citados, conforme quadro abaixo.

Quadro 2. Respostas dos alunos

Questão	Resposta
1	(D5) <i>Adrenoleucodistrofia é uma doença genética transportada pela mãe, que degenera o cérebro humano, até ele parar completamente.</i> (D6) <i>A ADL é uma doença genética rara e responsável por afetar o cromossomo X, então uma herança transmitida pelas mulheres portadoras e que “ataca” quase sempre exclusivamente os homens (grifo do autor).</i>
2	(D5) <i>Não. Só existe o óleo que estabiliza a doença, se for descoberta no início.</i> (D3) <i>Não. Existe o óleo de Lorenzo que serve ainda como tratamento e não cura.</i> (D1) <i>[...] o único remédio conhecido que faz a doença estagnar, não avançando mais, é o óleo de Lorenzo.</i>
3	(D13) <i>A ADL se manifesta em ambos os sexos, porém nas mulheres de forma mais leve e com muito mais tempo.</i> (D6) <i>Mesmo essa doença se manifestando especialmente nos homens, as mulheres portadoras podem também apresentar formas leves de ADL, como por exemplo fraqueza, paralisia das pernas e outros.</i>
4	(D9) <i>As mulheres transmitem ADL por terem falhas no cromossomo X.</i> (D7) <i>São as mulheres que transmitem a ADL por falhas no seu cromossomo X.</i>
5	(D7) <i>O óleo de Lorenzo interrompe a síntese dos ácidos graxos, impedindo a evolução de algumas doenças que destroem a bainha de mielina.</i> (D12) <i>Esse óleo é uma espécie de azeite que, ao fazer parte da dieta dos doentes, reduz a velocidade com que os ácidos graxos são produzidos, de forma a tornar mais lenta a deterioração do cérebro.</i>
6	(D5) <i>A dieta não estava funcionando porque o organismo de Lorenzo não estava quebrando as placas de gordura fazendo assim o processo da doença acelerar.</i> (D11) <i>Porque mesmo sem ingerir as gorduras o corpo de Lorenzo as produzia.</i>

A partir da análise das respostas as questões mais frequentes trazidas pelos alunos, podemos perceber que a proposta não conseguiu atingir todos aos alunos, como já era esperado, pois em um ambiente com diferentes sujeitos temos diferentes formas e tempos de aprendizagem (ALMEIDA, 2010). Apesar dessa constatação podemos evidenciar a importância do desenvolvimento de atividades interdisciplinares. Os alunos mostraram-se envolvidos em todos os momentos e descreveram em relatos suas impressões em relação as

vivências realizadas e suas relações com suas aprendizagens como pode ser visto no relato sobre a visita ao Museu

(D13) A visita nos possibilitou ver o que acontece com o cérebro e seus mecanismos abordados no filme. Conseguimos obter muito mais conhecimentos desse órgão que é tão importante para o corpo de qualquer ser humano, sem contar que, além disso, aprendemos muitas outras coisas que não estão relacionadas somente com o cérebro.

110

Outro aspecto que pode se destacar é a motivação que momentos fora da escola, em ambientes diferenciados, oferecem ao envolver e estimular o aluno por suas peculiaridades e características que podem favorecer o aprendizado dos alunos o que destaca (D12) *“Estas visitas em lugares onde podemos sanar dúvidas referentes aos conteúdos tratados em sala de aula, deveriam acontecer frequentemente, pois assim o estudo no dia a dia do aluno seria mais interessante e fácil.”*(grifo nosso).

Algumas respostas demonstram que foi possível compreender os assuntos abordados a partir das relações que foram construindo a cada intervenção como relata a dupla

(D4) Com a ida ao museu foi possível entender várias curiosidades do cérebro relacionadas ao filme, podemos ver e entender qual era a verdadeira dificuldade de Lorenzo, suas limitações e como a doença genética foi se manifestando e se desenvolvendo nele.

E também o relato da dupla (D5) *“Indo ao museu e ouvindo as explicações dadas pelas professoras pude entender melhor sobre os comandos do cérebro para nosso corpo, pois minha dúvida era essa. Como conseguimos mover desde um dedo até o corpo todo.”*E (D7) *Lá tivemos a oportunidade de ter uma aula diferenciada*(grifo nosso) *podendo assim contemplar com os nossos olhos o que nos é falado em aula nas disciplinas diversas. ”*, apontam a importância de projetos em ambientes informais de ensino, onde é possível articular diferentes conhecimentos em diferentes áreas, aproximando o ensino à nossa realidade com suas complexidades (MORIN,2000). E assim, também desenvolver o ensino de Ciências, (re)aproximando a ciência do grande público, por meio de novas estratégias de ensino nas escolas ou em ambientes alternativos articulados a ela que demonstrem a sua relevância no dia-a-dia (GROS, 2005).

E dessa forma favorecer o ensino pautado na prática interdisciplinar com a intenção de formar alunos com uma visão global de mundo, aptos para *“articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos”* (MORIN, 2002, p. 29).

A abordagem interdisciplinar atende, pois, a esta demanda, sem anular a importância da disciplinaridade do conhecimento, pois não é esta a sua intenção. Segundo Santomé (1998), uma abordagem não anula a outra, mas sim complementa e enriquece o processo de ensino e aprendizagem como afirma

De toda forma, convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares (SANTOMÉ, 1998, p.61).

Embora a implementação da prática interdisciplinar esteja em voga na educação brasileira, a insegurança e a dificuldade de realizar projetos dessa natureza ainda impera entre os educadores (FAZENDA, 2002). Os docentes de Ensino Fundamental e Médio muitas vezes encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar devido ao fato de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento (KLEIMAN; MORAES, 1999). Como afirmam as autoras, o professor *“se sente inseguro de dar conta da nova tarefa. Ele não consegue pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado.”* Machado (2000) considera que essas dificuldades ajudam a explicar resultados inconsistentes nas tentativas de trabalho interdisciplinar, mesmo de docentes que se empenharam em realizar um estudo sério sobre o tema.

A construção de um trabalho interdisciplinar nas escolas deve ser implantada pelos professores. É necessário que os docentes tenham participação direta no processo de elaboração e desenvolvimento dessas metodologias a serem aplicadas na sala de aula. Pois, o *“tornar-se professor”*, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho

metodológico e conceitual. A necessidade de lidar com uma clientela cada vez mais plural, do ponto de vista cognitivo, social, cultural, étnico e linguístico, exige dos professores um conhecimento mais maleável e atualizado dos conteúdos e de metodologias de ensino facilitadoras do aprendizado (MIZUKAMI, 1999).

Considerações finais

112

Podemos pensar a sala de aula como um local de debates éticos, provocando o desenvolvimento de conhecimentos, ideias, atitudes e pautas de comportamento que permitam ao estudante uma incorporação eficaz na sociedade. E, para tanto, uma prática de ensino interdisciplinar pode favorecer este movimento.

A partir das atividades propostas, pode-se perceber este movimento de interação e trocas proporcionadas pelas atividades envolvendo as discussões a respeito do filme assistido e a visita ao MCT-PUCRS, que favoreceu ao aluno a percepção da relação entre as áreas do conhecimento por meio da forma interdisciplinar que foi trabalhada no contexto escolar que não a têm como prática.

Foi perceptível, a partir dos seus relatos, o quanto os sujeitos consideraram o aprendizado estimulante e motivador, pelo envolvimento dos mesmos e a suas compreensões em relação ao conhecimento construído.

A forma como se propôs desenvolver as atividades, permitiu que os alunos atuassem como protagonistas quando levantaram questionamentos e dúvidas iniciais, e após as atividades realizadas, os próprios sujeitos conseguiram responder estes seus questionamentos. Além disso, a visita ao museu possibilitou compreender que existem outros espaços de aprendizagem além da escola.

Ao analisar os resultados obtidos, podemos perceber que a proposta foi válida, compreendida pelos sujeitos e considerada muito importante como uma etapa de aprendizagem sobre o tema investigado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Karine Ribeiro. Descrição e análise de diferentes estilos de aprendizagem. **Revista Interlocação**, v.3, n.3, p.38-49, publicação semestral, março-outubro/2010. p. 38-49.

BARRETO, Flavio Chame. A internet como atividade integrante de uma prática docente. **Ciência em Tela: Rede de Investigação, Divulgação e Educação em Ciências** - UFRJ, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.01-05, 2008. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/Barreto_2008_1.pdf. Acesso em 25 abr. 2015.

BERTOLETTI, Ana Carolina. A arte de construir experimentos interativos. In: BORGES, Regina Maria Rabello. **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletâneas de textos publicados**. Porto Alegre: EdPUCRS, 2013. p. 61-68.

BLONDEL, Daniele. Dificuldades, Riscos e Desafios do Século XXI. In: DELORS, Jacques (Org.). **A educação para o século XXI: Questões e perspectivas**. Traduzido por: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 13-18.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio** - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília: MEC, 2006. 135 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. BRASÍLIA: MEC/SENTEC, 1997.

CORREA, Isabel. **As funções sociais da escola contemporânea: análise da proposta educacional do CETEC**. Caçador: Universidade do Contestado, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Contestado, Caçador, 2006.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização Científico- Uma possibilidade para a Inclusão Social. **Revista Brasileira de Educação**.n.21, p. 157-158, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e terra, 1980.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Revistas Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GROS, François. Descompartimentar a Ciência. In: DELORS, Jacques (Org.). **A educação para o século XXI: questões e perspectivas**. Traduzido por: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 246-250.

KLEIMAN, Ângela Bustus; MORAES; Silvia Elisabeth. **Leitura e interdisciplinaridade**: tecendo redes nos projetos da escola. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

LUCK, Heloisa. **Pedagogia Interdisciplinar- Fundamentos Teóricos e Metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

MACHADO, Nilson José. **Educação**: projetos e valores. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 4. ed. São Paulo: Palas Athena, 2004.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Os Parâmetros curriculares nacionais: dos professores que temos aos que queremos. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA JUNIOR, Celestino Alves da (Org.). **Formação do educador**: avaliação institucional, ensino e aprendizagem. São Paulo: Ed. da UNESP, 1999. p. 46-49.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2005.

PAPADOPOULOS, Georgios. Aprender para o Século XXI. In: DELORS, Jacques (Org.). **A educação para o século XXI**: Questões e perspectivas. Traduzido por: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 19-34.

PIERSON, Alice Helena; NEVES, Marcos Rogério. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 01, n. 02, p.120-131, 2001.

PIOVESAN, Lício. **Inserção do vídeo no currículo escolar**: mediações, apropriações e desafios em Escolas de São Leopoldo. 2002. (Mestrado Em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2002.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, sentido e contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n1, p. 27-31, 1995.

SILVA, Roseli Pereira. **Cinema e educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

SOARES, Charles Tiago dos Santos; SILVA, Ana Maria Marques da. Escolha e controle em um ambiente museal: um estudo com professores de Ciências. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p 177-198, 2013.

VESCE, GabrielaPossolli. **Relação entre cinema e educação**. 2008. Disponível em:< <http://www.infoescola.com/pedagogia/relacao-entre-cinema-e-educacao/>>. Acesso em 30 abril de 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de: Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

Aceito em 24 jul. 2016