

Situação de estudo: uma possibilidade de superação dos limites disciplinares

Eva Teresinha de Oliveira Boff

Tatiele Walker Soardi

Maria Cristina Panseira de Araújo

José Cláudio Del Pino

Resumo: O texto enfoca a produção e o desenvolvimento da Situação de Estudo (SE): Conhecendo o Câncer – Um Caminho para Vida. A SE rompe com a forma linear e hierarquizada das disciplinas e considera uma situação real de vivência cotidiana dos estudantes, possibilitando a construção dos conceitos científicos com significado para eles. Envolve um coletivo de professores em formação inicial e continuada junto a uma escola de Ensino Médio. Os episódios aqui evidenciados foram obtidos pela gravação, transcrição e análise das reuniões de planejamento e estudo e mostram como é possível transpor os limites das disciplinas num processo de permanente formação docente. As mudanças sinalizadas fundamentam-se em Freire (2004), Vygotsky (2000), Morin (2001), entre outros autores, do referencial histórico cultural.

Palavras-chave: Situação de estudo, Interdisciplinaridade, Currículo, Formação docente.

Abstract: This article focuses the production and development of the Study Situation (SS): Learning Cancer – A Path to Life. The SS breaks with the linear and hierarchical manner of subjects, from a real situation of daily life of students and allows the construction of scientific concepts with meaning for them. This work involves a group of teachers in initial and continued formation at a high school. The episodes shown here were obtained by recording, transcription and analysis of planning meetings and study and it shows how you can overcome the boundaries of disciplines in a process of ongoing teacher formation. The changes are based on Freire (2004), Vygotsky (2000), Morin (2001), among other authors of historical cultural reference.

Keywords: Study situation, Interdisciplinary, Curriculum, Teacher formation.

Introdução

No presente texto, buscamos expressar um conjunto de ideias e ações compartilhadas em um coletivo organizado no âmbito de uma Escola Estadual de Ensino Médio de Ijuí, que visa a estabelecer interações entre professores de escola, da universidade e de licenciandos das áreas de física, química e biologia. O objetivo central da pesquisa é evidenciar a construção coletiva de uma proposta de organização curricular com implicações na formação inicial e continuada de professores e com a perspectiva de produzir mudanças no espaço escolar, no sentido de romper com a estrutura linear e hierarquizada das disciplinas. Neste artigo, o foco de análise é a *Situação de Estudo (SE): Conhecendo*

o Câncer – Um Caminho para Vida (FRISON *et al*, 2007), uma questão socialmente relevante e, conceitualmente, rica para os diversos campos da ciência. Defendemos que a produção coletiva na forma de Situação de Estudo (SE) possibilita a reorganização do currículo escolar de modo a superar a forma unidimensional de transmissão de conteúdos desconectados da realidade dos estudantes e sem produzir sentidos para eles.

A SE vem se constituindo no eixo norteador das discussões da produção coletiva, do desenvolvimento das aulas e, consequentemente, da formação docente. É uma concepção de ensino que considera os saberes de vivência cotidiana dos estudantes, expressos em uma situação real e, por isso, possibilita a construção de conceitos científicos com significado para eles. É, também, “uma nova forma de inclusão das Ciências na Educação Básica, com acesso a importantes e novas linguagens constitutivas de pensamentos mais abertos e fecundos” (MALDANER, *et al*, 2007, p. 115). A SE e as novas tendências pedagógicas pretendem formar cidadãos críticos com subsídios para analisar o contexto social em que estão inseridos. Uma das características dessa concepção de ensino é o trabalho interdisciplinar, no sentido proposto por Santomé (1998) e Fazenda (2009), em que as diversas áreas se encontram para o enriquecimento mútuo, permitindo a superação dos saberes compartimentados entre disciplinas, que impossibilitam a visão dos problemas essenciais. Quando o ensino é tratado de modo desconectado de situações reais, o complexo é reduzido ao simples, separando o que está ligado e tudo que causa desordem ou contradições em nosso entendimento é eliminado, fazendo com que os jovens percam sua aptidão natural para contextualizar os saberes e integrá-los em seus conjuntos (MORIN, 2003).

Acreditamos que a articulação entre sujeitos de diferentes áreas e níveis de conhecimento, a partir de uma atitude interdisciplinar, possibilita a produção de mudanças frente aos problemas do ensino. A SE contribui para substituir a visão fragmentada de ensino pela unitária, um pensamento reduzido e simplificado

das coisas pela abertura ao estabelecimento das relações e das complexidades do mundo (MORIN, 2001).

Os pressupostos metodológicos

A pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 1986) situada na modalidade de investigação-ação, pois propõe, desenvolve e investiga uma intervenção/ação em uma escola de educação básica visando à melhoria da formação inicial e continuada de professores por meio da reorganização do currículo escolar. Assume as características de um estudo de caso, visto que o diálogo problematizador oportuniza o fazer e refazer constante do conhecimento, enfatizando a interpretação em contexto escolar. Segundo Lüdke e André (1986, p. 18), este tipo de pesquisa retrata a realidade de maneira completa e profunda, utiliza-se de uma variedade de fontes de informação, revela experiência vicária, permitindo generalizações naturalísticas e procura representar os diferentes e, às vezes, conflitantes pontos de vista presentes numa situação social. Durante o desenvolvimento do processo de pesquisa, buscou-se apoio nas contribuições de Freire (2002, 2004), em especial nas compreensões necessárias para a constituição do grupo, já que ele defende que o sujeito se constitui a partir do diálogo problematizador. E, por isso, o sujeito dialógico aprende e ensina sem se sobrepor ao outro, valoriza as diferenças, estabelecendo uma compreensão mútua, para que na ação transformadora possa optar e decidir. As contribuições de Vygotsky (2000) mostram que a pessoa social se constitui pela mediação de instrumentos e signos. As interlocuções com Santomé (1998), Fazenda (1993), Japiassu (2006), Silva (2006) e Lopes (2007) auxiliaram nas compreensões sobre o currículo integrado e na prática de significação. Além desses autores, foram utilizados os referenciais de Tardif (1991), Marques (1992, 2006), Maldaner (2000) e Galiuzzi (2003) para auxiliar

nas discussões sobre saberes docente e formação do professor reflexivo/pesquisador e de sua prática.

A investigação-ação é constitutiva da formação docente pelo seu importante papel na transformação da escola e na constituição de um professor reflexivo. Consideramos o “[...] pressuposto de que pesquisa e ação devem e podem caminhar juntas, de forma dialógica e interpenetrante” (PIMENTA, 2008, p. 16) e que o diálogo intencional pode contribuir para um ensino de maior qualidade, na medida em que o professor passa a integrar, no seu fazer cotidiano, uma atitude de investigação (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A interação entre os sujeitos envolvidos ocorreu na elaboração e sistematização da SE por meio do diálogo dos professores em formação inicial e continuada de diferentes áreas, provocando interlocuções mediadas pelos conceitos específicos e interdisciplinares, numa abordagem inovadora.

A pesquisa envolveu professores de Educação Básica, que atuam em uma Escola Estadual de Ijuí, estudantes e professores da Área de Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) vinculados ao Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul). Os diálogos produzidos no decorrer de reuniões semanais (na escola e/ou no Gipec-Unijuí) de planejamento, de estudo e de reflexão foram gravados, transcritos e analisados. Assim, a coleta de dados foi concebida como um processo de impregnação e vivência. Para verificar os avanços no espaço real de sala de aula e possibilitar que cada professor reflita sobre sua prática, as aulas de duas turmas de Ensino Médio também foram gravadas, transcritas e analisadas no coletivo do grupo. A decomposição das falas gerou um conjunto de categorias que possibilitaram interpretações mais complexas (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Selecionamos episódios que evidenciam como é possível transpor os limites das disciplinas sem deixar de lado os conceitos específicos de cada área do conhecimento. A análise dos episódios está ancorada na análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007) em que a separação dos textos em unidades

de significado foi realizada, visando a reconhecer os sentidos produzidos pelos professores na perspectiva da interdisciplinaridade.

Para preservar a identidade de cada sujeito, e ao mesmo tempo, identificar as falas que aparecem no presente artigo, atribuímos nomes fictícios com iniciais E, para caracterizar as professoras da escola, e E, para as professoras da universidade.

Compreensões sobre o trabalho interdisciplinar e implicações na formação docente

A escola em que ocorreu o processo de pesquisa tinha como prática desenvolver temas amplos denominados, pelo grupo, de projeto interdisciplinar. O projeto era desenvolvido como atividade extracurricular, envolvendo as diferentes áreas do conhecimento sobre um tema de relevância social, cuja culminância ocorria com apresentação dos trabalhos realizados pelos estudantes para toda comunidade escolar. No entanto, as temáticas eram trabalhadas de modo desconectado dos conteúdos escolares e sem interferir na disciplina de cada professor. Assim, interdisciplinaridade, para esse grupo, significava momentos de participação no coletivo da comunidade escolar, mas independentemente do nível de interação entre as diferentes disciplinas (BOFF; FRISON; DEL PINO, 2007). Nesse sentido, cabe discutir os diferentes sentidos dados ao termo interdisciplinar, pois, mesmo sendo uma palavra muito usada atualmente, existe uma grande polêmica quanto aos diferentes significados produzidos no meio educacional. Assim, para Veiga-Neto (1996, p. 53), ao falar de interdisciplinaridade “[...] coloca-se a questão da disciplinaridade como um procedimento interno de controle e delimitação dos discursos, e como tal, um procedimento que classifica, ordena e distribui”. Já para Paviane e Botomé (1993, p. 23) é preciso pensar, pois,

[...] criar um novo termo com o acréscimo do prefixo “inter” à palavra disciplina ou passar a usar esse termo novo, sem examinar em profundidade as características e eventuais erros ou inadequações do conceito anterior (disciplina) pode ser um risco sério. Risco de continuar fazendo a mesma coisa e que hoje é considerada um equívoco, apenas com outro nome. É o pior, iludidos pela euforia transitória de uma mudança apenas aparente.

Santomé (1998) fala em diferentes níveis de integração das disciplinas, e uma primeira fase de organização para constituição de equipes de trabalhos interdisciplinares seria denominada multidisciplinar, refletindo um nível inferior de integração das disciplinas. A “[...] mera justaposição de matérias diferentes, oferecidas de maneira simultânea, com a intenção de esclarecer alguns de seus elementos comuns, mas na verdade nunca se explicitam claramente as possíveis relações entre elas” não atingem o nível interdisciplinar, apenas o multidisciplinar (SANTOMÉ, 1998, p. 71).

Japiassu (2006, p. 23) salienta que,

[...] não basta se cruzar e se encontrar para dialogar e comunicar! É preciso que seja superada a clivagem dos conhecimentos entre disciplinas demasiado especializadas para que possam adquirir legitimidade social os conhecimentos que produzem e ensinam.

Já, de acordo com Fazenda (1993), a interdisciplinaridade é uma questão de atitude que impede a supremacia de uma ciência em detrimento de outra. A colaboração entre diversas disciplinas conduz a uma intersubjetividade em que a linguagem de cada sujeito passa a ser construída a partir da interação com o outro. Conforme Japiassu, “[...] a atitude interdisciplinar nos ajuda a viver o drama da incerteza e da insegurança. Possibilita-nos a darmos um passo no processo de libertação do mito do porto seguro” (JAPIASSU *apud* FAZENDA, 1993, p. 12). Segundo esses autores,

[...] a interdisciplinaridade implica numa mudança de atitude frente ao problema do conhecimento, substituindo uma visão

fragmentada para a unitária, um pensamento reduzido e simplificado das coisas, para uma abertura ao estabelecimento das relações e as complexidades do mundo (BOFF; FRISON; DEL PINO, 2007, p. 80).

Fazenda (1993, p. 41) afirma que a

[...] interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência [...]. Caracteriza-se por uma intensa reciprocidade nas trocas visando um enriquecimento mútuo.

Em tese, é entendida como necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto. Se

[...] definirmos Interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém, se definirmos Interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca, frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores (FAZENDA, 2008, p. 324).

Nesse aspecto, podemos afirmar que a fragmentação e o isolamento disciplinar permitem ver inúmeras coisas, mas não são suficientes para entender o mundo como instrumento. Morin (2001, p. 566) diz:

Se quisermos um conhecimento segmentário, encerrado a um único objeto, com a finalidade única de manipulá-lo, podemos então eliminar a preocupação de reunir, contextualizar, globalizar. Mas se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar, globalizar nossas informações e nossos saberes, buscar, portanto um conhecimento complexo.

Com base nas questões colocadas e na perspectiva de superação dos limites disciplinares, o grupo busca compreender, produzir e desenvolver junto aos estudantes do Ensino Médio uma nova forma de organização do currículo escolar, denominada Situação de Estudo. Embora a articulação do saber disciplinar

com situações reais de vivência cotidiana dos estudantes seja algo complexo para o docente, a pesquisa mostra que é possível atingir um bom nível de integração das diferentes áreas do conhecimento no Ensino Médio. Além disso, é necessário que os docentes tenham participação efetiva no processo de elaboração e desenvolvimento de inovações curriculares, no sentido de produzir mudanças na sala de aula.

Também, os cursos de formação inicial e continuada de professores precisam ser trabalhados numa perspectiva interdisciplinar em que professores de diferentes áreas constituam um espaço que favoreça a reflexão e o diálogo entre disciplinas, além da

[...] construção de práticas de sala de aula embasadas por teorias sólidas de ensino/aprendizagem. Esses cursos devem também promover o encontro entre a pesquisa realizada nas universidades e os professores inseridos nas escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio. (AUGUSTO, *et al*, 2004, p. 281).

Considerando esses aspectos, defendemos a proposta de SE como construção coletiva, como prática interdisciplinar, como ação educativa escolar que exige a contribuição de diferentes saberes, pois, “[...] a interdisciplinaridade curricular consiste primordialmente no estabelecimento de ligações de interdependência, de convergência e complementaridade entre as diferentes disciplinas escolares” (LAVAQUI; BATISTA, 2007, p. 416). Para isso, é necessária uma formação contínua de professores, pois estes foram e, geralmente, são formados em uma perspectiva disciplinar.

Portanto, considerando que o professor não pode ser somente alguém que aplica conhecimentos produzidos por pesquisadores externos à escola, buscamos envolvê-los na produção curricular, como atores de um processo em permanente reconstrução. O docente precisa ser visto como o sujeito que reflete sobre sua prática com base em saberes “oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experiências” (TARDIF, 2002, p. 36). As interações integrando os diferentes

saberes focalizam a elaboração coletiva e o desenvolvimento de uma Situação de Estudo (SE), proposta que se caracteriza pela realização do trabalho interdisciplinar e que tem mostrado avanços significativos no espaço escolar. Por meio das discussões, o coletivo transita entre as diferentes disciplinas numa “[...] relação de reciprocidade, de mutualidade, ou, melhor dizendo, um regime de co-propriedade que iria possibilitar o diálogo entre os interessados” (FAZENDA, 1993, p. 39). Ao organizar o currículo escolar de modo interdisciplinar, é possível romper com a linearidade do conhecimento escolar, relacionando dialeticamente saberes específicos a cada área/ciência entre si e com os contextos trazidos das vivências cotidianas dos estudantes, produzindo aprendizados significativos e uma formação escolar socialmente relevante (MALDANER *et al*, 2007)

O trabalho interdisciplinar é uma discussão emergente no meio educacional que aponta para possibilidades de avanços na educação e na forma de pensar a superação da abordagem disciplinar tradicional. Com base nesses pressupostos, trazemos para discussão uma concepção de ensino na perspectiva interdisciplinar, a SE.

Esta proposta de ensino engloba aspectos importantes para a formação dos estudantes, possibilitando a produção de significados aos conceitos científicos, na medida em que são consideradas as questões sociais, culturais e históricas presentes no seu cotidiano. Assim, a SE rompe “[...] na prática, com a formação disciplinar de organização do ensino, sem justapor simplesmente os conteúdos disciplinares, um ao lado do outro”. (MALDANER *et al*, 2007, p. 122).

O trabalho interdisciplinar no espaço escolar

Para evidenciar as contribuições da SE no decorrer do planejamento das aulas com enfoque interdisciplinar, utilizamos fragmentos de diálogos decorrentes de reuniões de planejamento e de algumas aulas desenvolvidas em duas turmas de primeira série do Ensino Médio.

Ao iniciar o trabalho com as professoras, há a preocupação em esclarecer sobre as características de uma Situação de Estudo, e isso é evidenciado por uma das professoras da universidade no episódio 1.

Episódio 1:

A ideia da SE, então, para quem nunca trabalhou com isso, a palavra já diz: situar o estudo. Então a gente vai trabalhar com aqueles conceitos que são necessários em cada componente curricular, mas não isolado, e sim para compreender a SE. No caso do câncer, você trabalha os conceitos, não por que estão naquela lista de conceitos sem ter sentido nenhum, eles passam a ter um sentido para serem estudados. Então, esse é um dos objetivos principais de estudar na forma de SE (Fátima).

As reuniões são fundamentais para o desenvolvimento da SE, pois é neste momento que os professores dialogam sobre suas práticas e planejam juntos relacionando seus conteúdos entre as diferentes disciplinas. Na SE, os conceitos são abordados de maneira que possa integrar a realidade, permitindo que estudantes do Ensino Médio se manifestem, dando suas opiniões e participando da construção do conhecimento. A fala de Fernanda, no episódio 2, ao tentar explicar como os conceitos serão trabalhados, exemplifica como pode ser desenvolvido o trabalho nas disciplinas de química e física.

Episódio 2:

Na verdade, os conceitos que se trabalha na primeira série do Ensino Médio são a partir de situações e problemas do dia a dia, e os estudantes vão tentar entender em cima de uma SE, e através dos conceitos científicos eles vão entender essa SE. Então, no ano passado, a escola elegeu a SE do câncer, então, na verdade, a química, não vai deixar de trabalhar os conceitos que a Ester trabalha: que são átomos, ligações químicas. Então, cada área, tentou contemplar os conceitos, aqui de biologia, química, física, que poderiam ser desenvolvidos dentro dessa SE. Então, na verdade, a Ester vai trabalhar quais as substâncias utilizadas

no tratamento do câncer, ela vai trabalhar com a interação dos átomos, as partículas, tu (professora de física) vai trabalhar a questão da radiação, como é feito o tratamento através da radioterapia. Lembram que no ano passado a gente pensou a questão da educação física, os exercícios, o que isso contribui para evitar ou desenvolver o câncer... (Fernanda).

Além dos conceitos exemplificados por Fernanda, destacamos que, para compreender o câncer, um dos conceitos centrais trabalhados nas aulas de biologia foi o conceito de *célula*, também, tratado, neste nível de ensino, no currículo tradicional. Portanto os conteúdos escolares, presentes nos livros didáticos, são valorizados, mas de outra forma, pois são tratados em uma situação real, de relevância social e da vivência dos estudantes. Ao abordar algo real e concreto, a colaboração de diferentes disciplinas é necessária de modo que uma enriqueça a outra em uma interação que “[...] pode ir da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos chaves da epistemologia, da terminologia, do procedimento, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino relacionando-os”. (FAZENDA, 2009, p. 104).

Deste modo, a compreensão da estrutura morfofisiológica celular foi proporcionada a partir da busca de entendimentos sobre o câncer, visto que é uma doença provocada por alterações no núcleo da célula que podem ser ocasionadas por diferentes fatores de risco, entre eles a *radiação*. As aulas ocorreram de modo interativo e as diferentes disciplinas centraram-se em conceitos-chave, para facilitar a comunicação e delimitar o problema e a questão a ser desenvolvida. Para Fazenda (2009, p. 105), existem outros saberes necessários que requerem uma outra forma de ordenação disciplinarmente compreendida como metodológica. Mas, além de uma metodologia de trabalho, “[...] esse tipo de formação interdisciplinar exige uma atitude de pesquisa onde a observação, o registro, a análise e a síntese são contempladas”.

Considerando as características de um trabalho interdisciplinar que respeita os saberes de vivência cotidiana dos estudantes, na primeira etapa da SE, todas as áreas buscam elaborar questões

para envolver os estudantes e questionam alguns conhecimentos do senso comum com a intenção de produzir novos significados. Para isso foi necessário planejamento envolvendo todo o grupo de professoras que atuam no Ensino Médio em interação com professores e estudantes vinculados ao Gipec-Unijuí. Na medida em que aprofundavam-se as discussões, cada professor buscou evidenciar conceitos específicos de sua disciplina, porém, discutidos no coletivo.

A professora Elaine inicia a discussão sobre o câncer apontando para a radiação como um fator de risco. Mas, como este é um conceito mais relacionado com a área de física, ela evita entrar em detalhes, contudo mostra que a radiação pode causar alterações na célula a ponto de provocar um câncer, conforme evidenciado no episódio 3:

Episódio 3:

Foi comprovado que mais cedo ou mais tarde a radiação ionizante provoca câncer. O que é essa radiação ionizante e não ionizante? Vocês vão estudar em física isso (Elaine).

De acordo com Ferraz (1995, p. 88), “[...] além de dominar da melhor maneira possível o campo de estudos de sua disciplina, conhecer ainda de maneira superficial, o tipo de problemática vivida por outras disciplinas com as quais dialoga” é de fundamental importância na perspectiva interdisciplinar. Assim, mesmo não conceituando radiação, Elaine exemplifica, referindo-se às fontes de radiação ionizante. No decorrer das aulas, os estudantes são questionados sobre o que é necessário para manter a célula viva. Eles respondem que para manter a célula viva é necessário o DNA. Elaine chama atenção sobre a ação da radiação no DNA, conceituando as estruturas celulares em termos biológicos, mas mantém o foco de estudo, o Câncer.

Estas relações auxiliam os estudantes nas compreensões de conceitos disciplinares à medida que produzem sentido para eles, pois partem do estudo de uma situação real, socialmente relevante. Elaine estabelece um diálogo profícuo entre seus

alunos e continua sua aula possibilitando novas significações aos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Episódio 4:

A radiação ionizante [...] ataca o núcleo da célula e destrói o DNA. Por que ela destrói o DNA? Porque é o DNA que tem a informação errada, é o DNA que vai dar origem às novas células. Mas, lembram que ele (o médico) falou que a radiação também combate as células normais, então vocês veem que sem o núcleo, a célula morre. Então porque tem aquele envoltório no núcleo, vocês lembram que quando a gente viu a estrutura da célula, ela é toda protegida, por quê? Para proteger o DNA (Elaine).

Elaine, com o mesmo princípio utilizado para construir o conceito de DNA, conceitua outras estruturas celulares, assim como a questão da mutação e outros conceitos necessários para compreender o câncer. Mostra, ainda, a importância do trabalho interdisciplinar para compreender conceitos que foram profundamente estudados em disciplinas isoladas.

Brugger (1995, p. 69) diz que, ao buscar a interdisciplinaridade,

[...] encontramos uma ‘disciplinaridade’, uma ordem e o contexto histórico de um tipo de construção do saber que tomou o caminho da especialização e que fragmentou e tornou necessária a fragmentação do conhecimento e sua compartimentalização em diferentes ‘gavetas’.

Portanto, não descartamos aquilo que foi construído nas disciplinas, mas nos opomos ao seu engavetamento, a sua compartimentação, pois isso não nos permite a visão do todo, a percepção do real, o que dá sentido ao processo de ensino e aprendizagem. Conforme Morin (2001, p. 16), ao pensar os problemas do ensino, deve-se considerar

[...] por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los

uns com os outros; por outro lado considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida e não atrofiada.

Com base nessa concepção Elena, professora de física, retoma como ocorre o desenvolvimento do câncer no organismo fazendo conexão com o conhecimento biológico, como indica sua fala no episódio 5:

Episódio 5:

O nosso corpo [...] tem em torno de 10 trilhões de células e cada célula tem de desempenhar o seu papel no nosso corpo [...]. É! Então imaginem se essas células, em vez delas saírem uma cópia igualzinha, elas começam a sair com problemas, trocando um cromossomo. Daí lá em biologia vocês vão estudar melhor o que é um DNA, como que a célula se forma, se no DNA algum gene tem algum defeito [...] formando um monte de células que não são mais perfeitinhas e a partir daí então começa a se formar um câncer, esse câncer pode ser maligno como quando ele é mais perigoso, então depois a gente vai ver, dentro da biologia, o que é um tumor maligno e o que é um benigno. (Elena)

Assim como Elaine, Elena também utiliza conceitos que não são de sua área, por isso usa apenas a palavra célula, mas quando o estudante “ouve ou lê novamente em outra frase, começa a ter uma idéia vaga do novo conceito: mais dia menos dia ele sentirá a necessidade de usar essa palavra e, uma vez que a tenha usado, a palavra e o conceito lhe pertencem” (TOLSTOI, *apud* VYGOTSKY, 2000, p. 249). Para Vygotsky, a formação de conceitos é:

Um processo de caráter produtivo e não reprodutivo, em que o conceito surge e se configura no curso de uma operação complexa voltada para a solução de algum problema, e que só a presença de condições externas e o estabelecimento mecânico de uma ligação entre a palavra e o objeto não são suficientes para a criação de um conceito (VYGOTSKY, 2000, p.156).

Nesse sentido, para iniciar os conceitos específicos da Física, como no caso da radiação, Elena fala dos fatores de risco para desencadear o câncer, as fontes de radiação, relacionando com o cotidiano dos estudantes, e também fala do tratamento a partir da radiação, conforme elucidado a seguir:

Episódio 6:

Então, a partir de agora, nós precisamos entender um pouquinho o que é onda, para depois entendermos a radiação ultravioleta, que é um fator de risco e também entender um pouquinho do tratamento do câncer, que é uma função da radioterapia e da braquiterapia (Elena).

Aqui, fica evidenciado que os conceitos disciplinares podem e devem ser trabalhados, devido à sua importância, no contexto, e não como meros exemplos. A continuidade da fala de Elena elucida como os conceitos vão sendo significados a partir da situação a ser compreendida.

Episódio 7:

Contemplando uma noção de onda mecânica para entender o que é uma onda eletromagnética, por que o que nós precisamos para entender que o câncer é ondas eletromagnéticas, então nós precisamos entender um pouquinho o que é onda para depois nós entendermos a radiação ultravioleta, que é um fator de risco, e também entender um pouquinho do tratamento do câncer, que é uma função da radioterapia e da braquiterapia, certo? Podemos ir? Então vamos para a parte de ondas (Elena).

Como o câncer se caracteriza pelo crescimento desordenado e descontrolado de células, ocasionando a formação de tumores, a palavra célula constitui-se num conceito unificador para essa SE. Ele precisa ser utilizado como central em todas as disciplinas. Os conceitos de energia, radiação, substância, íons, também são fundamentais no contexto dessa SE. No episódio 8, fica evidenciado que a professora de química questiona seus alunos buscando retomar questões discutidas em outros

momentos. No entanto, seu objetivo é trabalhar conteúdos específicos de química, estimulando a participação ativa dos estudantes.

Episódio 8:

O nosso organismo, por exemplo, de que é formado? Vocês que estudaram sobre a radioterapia, me expliquem como se faz o tratamento da radioterapia? Quimioterapia é através de medicamentos, e a rádio? Radiações o quê? Ionizantes. Muito bem, o que é uma radiação ionizante? E o que são os íons? O átomo tem o mesmo número de prótons e elétrons e no momento em que se arrancam elétrons do átomo a gente tem um íon, então ele é uma estrutura com diferente número de prótons, é? (Ester).

As respostas dos estudantes mostram que eles significaram vários conceitos como: célula, radiação, radiação ionizante, entre outros, que podem ser identificados como conceitos específicos das disciplinas de Biologia, ou de Física, ou de Química. Aqui, a professora mostra que é possível tratar de uma situação complexa como a do câncer sem deixar de contemplar os saberes escolares. Ela questiona seus alunos para chegar a partir das respostas deles no estudo de ligações iônicas, um dos conceitos importantes para química. Retoma, a partir das discussões da aula de física sobre radiação ionizante e não ionizante, a relação entre as disciplinas.

Episódio 9:

E o que são os íons? O átomo tem mesmo número de prótons e elétrons? E no momento em que se arrancam elétrons do átomo a gente tem um íon? Então, ele é uma estrutura com diferente número de prótons, é? E aí vocês tiveram no caderno as ligações iônicas! Em toda ligação iônica há formação de íons, por que vai doar e receber elétrons. Pessoal, na cabeça de vocês, vocês têm que saber essas relações entre as disciplinas, entre física, química, biologia, têm que começar a relacionar (Ester).

Verificamos, nesses questionamentos, que a professora buscou envolver seus alunos em sala de aula, isso significa dar oportunidade para promover o desenvolvimento global do aluno

pela aprendizagem interdisciplinar. Esse processo se constrói melhor quando o professor usa recursos pedagógicos com múltiplas tecnologias instrucionais e quando pratica o respeito pelas diferenças individuais, a parceria, as estratégias interdisciplinares (VALLE, 1998). Nesse mesmo aspecto, Thiesen (2008, p. 550) afirma que:

A escola como lugar legítimo de aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento, cada vez mais precisará acompanhar as transformações da ciência contemporânea, adotar e simultaneamente apoiar as exigências interdisciplinares que hoje participam da construção de novos conhecimentos. A escola precisará acompanhar o ritmo das mudanças que se operam em todos os segmentos que compõem a sociedade. O mundo está cada vez mais interconectado, interdisciplinarizado e complexo [...] Não obstante as limitações da prática, a interdisciplinaridade está sendo entendida como uma condição fundamental do ensino e da pesquisa na sociedade contemporânea. A ação interdisciplinar é contrária a qualquer homogeneização e/ou enquadramento conceitual. Faz-se necessário o desmantelamento das fronteiras artificiais do conhecimento. Um processo educativo desenvolvido na perspectiva interdisciplinar possibilita o aprofundamento da compreensão da relação entre teoria e prática, contribui para uma formação mais crítica, criativa e responsável e coloca escola e educadores diante de novos desafios tanto no plano ontológico quanto no plano epistemológico.

Com base nessas interlocuções, as professoras reúnem-se para discutir o planejamento e as atividades realizadas. Nestes momentos de interação, é possível identificar, nas falas das professoras, a importância do trabalho no coletivo das diferentes áreas. Existe a possibilidade de sanar dúvidas sobre os conceitos científicos de outras áreas do conhecimento e fazer inter-relações entre as disciplinas propiciando aprendizagens significativas para todos os sujeitos envolvidos nesse processo. O episódio 10 mostra uma das professoras descrevendo sua aula para as professoras da escola e da universidade, indicando que para concretizar a integração dos conteúdos escolares é necessário

inúmeras discussões no coletivo. Ocorre o planejamento da ação, a ação e a posterior reflexão sobre a ação (SCHÖN, 2000).

Episódio 10:

Dei uma passada na questão da mutação, aí eu preciso ver [...], eu disse para eles: o que eu não sei vocês podem perguntar para professora de química. Por exemplo, na questão da radiação infravermelha, Elena trabalhou. Eles já têm uma noção na cabeça deles de como é sintetizada uma proteína, mas a professora Elena trabalhou a questão da radiação infravermelha, a radiação vai atingir a produção da proteína P 53. Mas quem tem a informação é o DNA, então quer dizer que a radiação altera lá o DNA e vai fazer com que não produza essa proteína (Elaine). É, eu falei (Elena).

Nesse episódio, é possível observar que as aulas acontecem de modo articulado, evidenciando um planejamento sistemático e enriquecido por todas as áreas e, mesmo que estas ainda se mantenham sob uma organização disciplinar, verificamos que é possível fazer um trabalho interdisciplinar. As professoras sentem a necessidade de articular os conceitos, isto é observado na fala de Ester ao dizer que é necessário trabalhar o conceito de quimioterapia, já que o mesmo foi discutido em outra disciplina.

Episódio 11:

Eu vou trabalhar a parte da quimioterapia. Eu vou trabalhar, porque a Elaine trabalhou a parte de como surge o câncer e sobre a quimioterapia, então eu acho que tem que passar alguma coisa para eles sobre a quimioterapia, senão fica uma lacuna, então eu vou trabalhar isso com eles (Ester).

Com base nestas interações, os estudantes conseguiram compreender vários conceitos disciplinares que, no modelo tradicional, passam despercebidos por eles. Mas, para isso, os sujeitos envolvidos nesse processo precisam agir com humildade, com o reconhecimento de que as aprendizagens significativas ocorrem na interação com o outro. Isso exige a não imposição de uma visão de mundo sobre outra, mas dialogar em torno dessas visões.

Nesse sentido, o conteúdo programático é buscado na realidade mediatizadora, inaugurando assim o diálogo da educação como prática de liberdade (FREIRE, 2004).

O modo de conduzir os diálogos no grupo está imbuído desse pensamento que considera as opiniões de cada sujeito (professores da universidade e da escola). Freire (2004) diz que a educação para libertação é a relação entre sujeitos cognoscentes mediatizados pelo objeto cognoscível, na qual o educador reconstrói, permanentemente, seu ato de conhecer que, necessariamente, é um fazer problematizador. Percebemos que é possível a interdisciplinaridade nas aulas e que esta prática permite a “[...] abertura a campos novos do conhecimento e novas descobertas, pois somente na demonstração da unidade dos fenômenos será possível manifestar-se sua variedade” (FAZENDA, 1993, p. 43). As mudanças observadas no espaço escolar são significativas e estimulam os professores a questionar e repensar sobre como será o trabalho depois do desenvolvimento dessa primeira SE em sala de aula. Eles não querem mais voltar à forma tradicional, então Fátima estimula a reflexão sobre o processo de reorganização do currículo escolar como algo não acabado, mas que precisa ser discutido permanentemente olhando o conjunto das disciplinas.

Episódio 12:

Então eu acho que a biologia estaria tranquila, mas tem outra coisa que a gente precisa pensar, é nos conceitos que são trabalhados no primeiro ano, e como eles vão ficar, o que foi contemplado e como é que vocês veem a continuidade disso, bom, nós terminamos a SE do câncer, então eu acho que a biologia reestruturou toda ela, como vocês veem que poderiam trabalhar os outros conceitos? (Fátima).

O episódio evidencia que o desenvolvimento curricular, na concepção proposta, possibilita a formação de um professor que reflete e pesquisa sobre o seu fazer cotidiano escolar. Essas discussões destacam que as interações estabelecidas no grupo “[...] têm uma riqueza de idéias e significados na constituição

de um professor que explicita, desvela, sistematiza, analisa suas práticas e sobre elas reflete, em busca da sua reestruturação e permanente melhoria” (AUTH; ARAÚJO; BOFF, 2008).

A identificação da rede conceitual que caracteriza essa situação de estudo está expressa na figura 1. É possível perceber que independentemente da hierarquização que possa ser estabelecida entre os conceitos, as relações e interações apresentadas permitem diferentes diálogos entre as disciplinas numa perspectiva interdisciplinar.

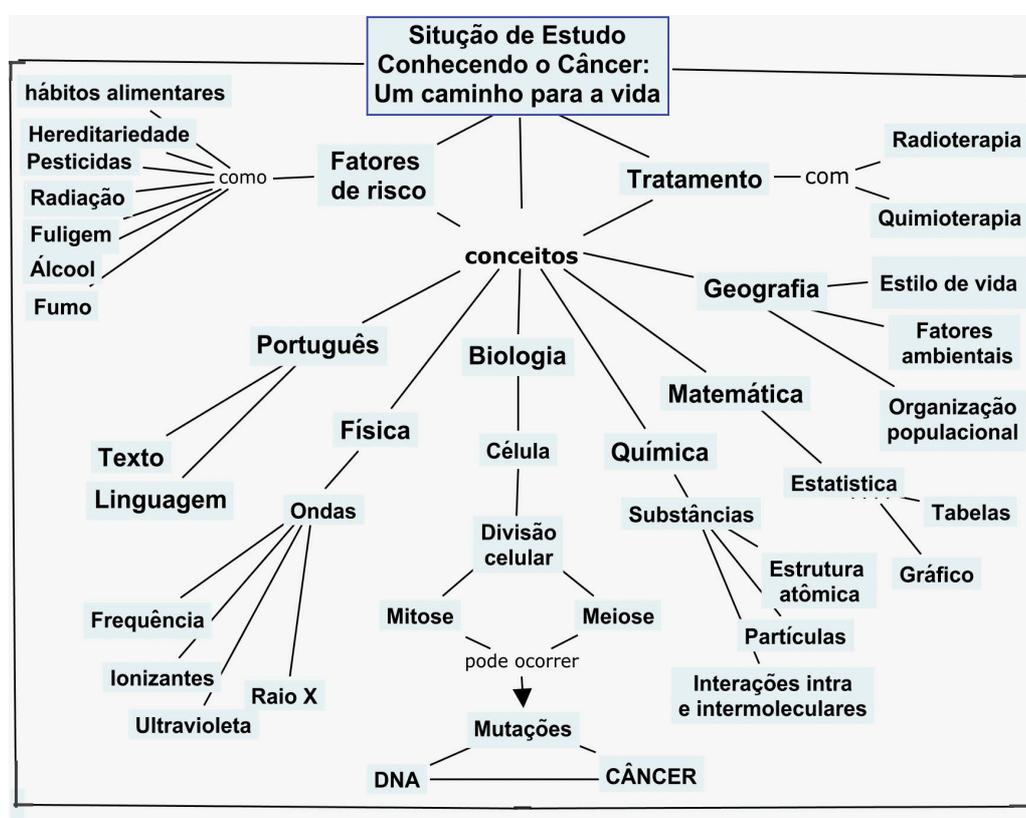


Fig. 1: Sistematização dos conteúdos centrais da SE: Conhecendo o Câncer – Um caminho para a vida.

Considerações finais

A produção da *Situação de Estudo: Conhecendo o Câncer – Um caminho para a vida* no coletivo de professores em formação inicial

e continuada e seu desenvolvimento em sala de aula possibilitou reflexões importantes, promovendo a produção de conhecimentos que se integram no contexto escolar. Verificamos que, mesmo com a escola ainda organizada de maneira disciplinar, é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar que contribui para constituição de sujeitos transformadores, reflexivos, pesquisadores de suas práticas pedagógicas. O trabalho desenvolvido proporcionou a construção de conhecimentos num profundo compartilhar de saberes e ampliou as condições para enfrentar as questões relacionadas à fragmentação do conhecimento e à falta de articulação entre as disciplinas que constituem o currículo escolar.

A possibilidade de compreender e criticar as inúmeras informações que nos agridem cotidianamente só pode acontecer na superação das barreiras existentes entre as disciplinas. A “[...] necessidade de interdisciplinaridade impõe-se não só como forma de compreender e modificar o mundo, como também por uma exigência interna das ciências, que buscam o restabelecimento da unidade perdida do Saber.” (FAZENDA, 1993, p. 49).

As interações possibilitaram reflexão e compartilhamento de ideias com defesa dos pontos de vista de todos os sujeitos envolvidos. Essa relação oportunizou a construção de outros saberes na interlocução entre diferentes áreas e níveis de conhecimento. A pesquisa mostra que é possível produzir práticas que estimulam a capacidade de decidir, participar e transformar realidades. Embora seja complexo para a escola, o trabalho coletivo tem um papel importante na organização do currículo escolar no sentido de promover a formação de cidadãos capazes de participar do processo democrático e de tomar decisões para solução de problemas.

Referências

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; CALUZI, João José; NARDI, Roberto. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

AUTH, Milton Antonio; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de; BOFF, Eva Teresinha de Oliveira. Formação de professores no contexto das situações de estudo. *In*. XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, 2008, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 2008.

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; FRISON, Marli Dallagnol; DEL PINO, José Cláudio. Formação inicial e continuada de professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar. *In*: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs). *Construção curricular em rede na educação em Ciências, uma proposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: UNIJUÍ, p. 69-90, 2007.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação Qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora LTDA, 1994.

BRUGGER, Paula. O que queremos afinal com a interdisciplinaridade? *Revista Geosul*. Florianópolis, v. 10, n. 19/20, p. 68-75, set. 1995.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro*. Efetividade ou Ideologia. São Paulo: Loyola, 1993.

_____. Formação de professores: dimensão interdisciplinar. *Revista brasileira de formação de professores*. v. 1, n. 1, p.103-109, maio 2009. Disponível em <http://www.facec.edu.br/seer/index.php/formacaode-professores/article/viewFile/24/66>. Acesso em 31 de jul., 2009.

_____. *Interdisciplinaridade: historia, teoria e pesquisa*. 14 ed. São Paulo: Papirus: 2008.

FERRAZ, Melissa M. Considerações sobre filosofia, interdisciplinaridade e educação básica. *In*: SILVA, Dinorá E.; SOUZA, Nádía G. de (orgs). *Interdisciplinaridade em sala de aula*. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

_____. *Extensão ou comunicação?* São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FRISON, Marli Dallagnol *et al*. Conhecendo o Câncer, um caminho para a vida: uma Situação de Estudo como possibilidade de mudança no fazer cotidiano escolar. *In*: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs). *Construção*

curricular em rede na educação em Ciências, uma proposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: UNIJUÍ, p. 69-90, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo. *Educar pela pesquisa. Ambiente de formação de professores de ciências.* Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

JAPIASSU, Hilton. *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia.* Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. *Ciência & Educação.* São Paulo, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007

LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e epistemologia.* Ijuí: UNIJUÍ, 2007

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.; *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.* São Paulo: Editora pedagógica e universitária Ltda, 1986.

MALDANER, Otavio Aloísio. *A formação inicial e continuada de professores de química.* Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MALDANER, Otavio Aloísio; ZANON, Lenir Basso; BAZZAN, Alessandro C.; DRIEMEYER, Patrícia R.; PRADO, Mauro C.; LAUXEN, Marla T. C. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a Situação de Estudo. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloísio (orgs.). *Fundamentos e propostas do ensino de química para educação básica no Brasil.* Ijuí: UNIJUÍ, p. 109 – 138, 2007.

MARQUES, Mario Osório. *A formação do profissional em educação.* Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1992.

_____. *A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência.* Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva.* Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.* Traduzido por Eloá Jacobina. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. *Os Sete saberes necessários à educação do futuro.* 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. *A religação dos saberes. O desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PAVIANE, Jayme; BOTOMÉ, Silvio Paulo. *Interdisciplinaridade. Disfunções conceituais e enganos acadêmicos*. Caxias do Sul: EDUCS, 1993.

PIMENTA, Selma G.; FRANCO, Maria A. S. (orgs). *Pesquisa em educação*, v. 2, Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. São Paulo: Loyola, 2008.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SCHÖN, Donald. *A Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Traduzido por Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

SILVA, Tomas Tadeu. *O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

TARDIF, Maurice. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática de um saber docente. *Teoria e educação*, n. 04. Porto Alegre: Pannonica, 1991.

_____. *Saberes docentes e formação profissional*. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545 – 598, dez. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000300010&lng=en&nrm=iso. Acesso em 31 de jul., 2009.

VALLE, Álvares de Freitas. Pessoas diferentes, saberes diferentes. *Revista Amae Educando*. Belo Horizonte, v.31, n. 278, set. 1998.

VEIGA-NETO, Alfredo. Epistemologia social e disciplina. *Epistême*. Porto Alegre, v.01, n.02, p. 47-59, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

