

A (des)continuidade entre Ciências e Biologia no início do Ensino Médio

The (dis)continuity between Science and Biology at the beginning of High School

Elizangela Cristina Bozza

PPGFCET – UTFPR: elizangelabozza@gmail.com

João Amadeus Pereira Alves

PPGFCET – UTFPR: joaoalves@utfpr.edu.br

Resumo

Este trabalho integra uma pesquisa mais ampla, em nível de mestrado, objetivando analisar a defasagem dos conteúdos biológicos na passagem do Ensino Fundamental (EF) para o Ensino Médio (EM), a considerar a existência de um hiato contraproducente à aprendizagem nessa transição. Elaborou-se um Caderno de Identificação do Repertório de Conhecimentos em Ciências/Biologia que contemplou 10 questões de conhecimentos estudados em Ciências no EF a serem aprofundados em Biologia no EM. Cada questão agregou justificativas baseadas em estudos teóricos sobre o Ensino de Ciências e a partir da experiência e saberes docentes da própria autora/mestranda. O Caderno, implementado em março/2015 com três turmas de 1ª série do EM de uma escola de Curitiba-PR, permitiu obter informações que se configurem subsídios às estratégias de avaliação e ação futuras, em continuidade à pesquisa. Resultados preliminares indicam considerável resistência dos alunos em se posicionar e existência de fragmentação de conhecimentos biológicos na interface EF-EM.

Palavras chave: avaliação; ensino de Biologia; transição entre etapas de ensino.

Abstract

This work is part of a larger study at master level, and aims to analyze the gap of organic content in the transition from Elementary School (ES) for High School (HS), to consider the existence of a gap counterproductive to learning in this transition. Prepared a Directory Identification Notebook of Knowledge in Science/Biology which included 10 questions of knowledge studied in Sciences in ES and that will be deepened in Biology in HS. Each question has added justifications based on the theories of Science Education and substantiated from the very practice of author / master's degree. Notebook, implemented in March / 2015 with three classes of the first series of HS of a school of Curitiba-PR, provided information that configure subsidies to future review and action strategies, continuing research. Preliminary results indicate considerable students of resistance to position and existence of fragmentation of biological knowledge in the ES-HS interface.

Key words: evaluation; Biology education; transition between educational stages.

Introdução

Termos e conceitos científicos estão cada vez mais presentes em nossas vidas, o que demanda esclarecimento ao se tratar educacionalmente terminologias e conceituações nas aulas de Ciências e Biologia. Ao apresentar a disciplina de Biologia na primeira série do Ensino Médio (EM), seria esperado, durante a retomada dos conteúdos tratados no Ensino Fundamental (EF), que os estudantes compreendessem com mais facilidade, dado o caráter de continuidade e aprofundamento. No entanto, percebe-se que eles “respondem aos estímulos dados” como se boa parte dos conteúdos fosse inédita. Isto provoca uma inquietação sobre a fragmentação dos conhecimentos em Ciências que os alunos apresentam ou demonstram “carregar” consigo quando chegam ao EM, a partir do que eles aprenderam no EF. Esta desconexão é revelada quando os alunos evidenciam uma redução bastante acentuada do que em tese se poderia ter aprendido, ou eles não conseguem estabelecer conexões entre o que aprenderam quando são indagados pelo professor, no EM. Parece haver, portanto, uma barreira invisível (ABRANTES, 2008) refletindo uma falha na condução dos conteúdos, quanto ao nível de profundidade de tratamento desses. Buscar uma maneira de reduzir esse impacto sentido pelos alunos quando lhes são apresentadas as disciplinas do EM, como Biologia, pode ser uma forma de efetivar uma continuidade do conhecimento entre os dois níveis de escolarização, sem uma fragmentação prejudicial ao processo de ensino-aprendizagem. Estimular nos estudantes a leitura e a perscrutação de assuntos relacionados às Ciências pode facilitar a compreensão dos conteúdos das séries subsequentes, a exemplo do que ocorre com alguns termos científicos recorrentes dentro de disciplinas como a Biologia. De fato, o problema da fragmentação do ensino e descontinuidade entre Ciências e Biologia é abrangente e vários recursos influenciam em sua prevenção, muitos dos quais dependem de mudanças na prática docente. Para tanto, elaborar um instrumento que permita ao professor identificar qual é o repertório de conhecimentos em Ciências que os alunos “apresentam” no exato momento em que chegam ao EM se mostra como um dos processos fundamentais na obtenção de informações. Em outras palavras, isso diz respeito a um instrumento de avaliação, o qual em um segundo momento subsidiará a elaboração de estratégias no tratamento dos conteúdos biológicos a serem ensinados/aprendidos no EM. No caso do estudo em tela neste trabalho, o instrumento anteriormente citado denominou-se “Caderno de Identificação do Repertório de Conhecimentos em Ciências/Biologia”. Nossa aposta é que tal levantamento de dados, quando o aluno adentra o EM, fornece importantes elementos, a exemplo de: qual assunto requer maior atenção? O que deve ser retomado coletivamente e o que precisa ser desenvolvido individualmente? Assim, indicações de leituras, atividades extras, reforço ou outras metodologias podem reduzir o desconforto e as dificuldades encontradas pelos docentes e/ou discentes ao prosseguirem com o desenvolvimento do conteúdo.

(Des)Continuidade no Ensino de Ciências

A comprovação de que o problema da transição entre as etapas de ensino (no caso deste trabalho, do EF para o EM) é uma questão relevante, porém embaraçosa, é o fato de que há poucos estudos e análises sobre o assunto. Barber e Olsen (2004), por exemplo, relatam que pesquisas feitas com estudantes de High School dos Estados Unidos (fase correspondente ao EM no Brasil) expõem a sensação de que esses se sentem menos apoiados e acompanhados do que durante o EF, além de se perceberem menos envolvidos nas atividades escolares. A família é outro ponto crucial para auxiliar na passagem para o EM. Normalmente durante o EF, pais e responsáveis acompanham com mais atenção a vida escolar dos estudantes, mas ao passar para o EM, o engajamento familiar declina drasticamente, influenciando sobremaneira na dedicação dos estudantes ao estudo e na própria aprendizagem. Benner (2011) defende a

ideia de que a transição para o EM necessita de uma mudança na escola, mas não na estrutura familiar, sugerindo que o fato de os estudantes ficarem mais velhos não significa que não precisam mais de acompanhamento e cobrança, inclusive no aspecto educacional. Segundo Queen (2013), há duas formas de transição: uma é sistemática e estruturalmente dependente do sistema da escola pública; a outra incorpora mudanças físicas, intelectuais, sociais e emocionais pelas quais passam os estudantes, os quais apontam, por exemplo, que o círculo de amizades muitas vezes é desfeito quando da passagem para o High School, e isso gera instabilidade, já que a sensação de segurança muitas vezes advém da presença dos amigos. Entender as necessidades dos estudantes não apenas fornece suporte no entendimento do que eles precisam, mas também na construção de um programa que reflita a real necessidade dos envolvidos (QUEEN, 2013). Na Espanha, o estudo de Sacristán (1996) aponta para uma tendencial desafetação nas redes de relações com colegas e professores, na passagem do ensino básico para o secundário, tornando-se estas mais distanciadas, formais e instrumentais, o que favorece a desintegração do ambiente escolar e os sentimentos de alienação estudantil. Na Inglaterra, Galton, Gray e Ruddock (1999) sugerem que o foco na continuidade curricular requer uma maior atenção nos períodos que precedem e sucedem a transição. Seria conveniente, por exemplo, que fosse feita uma preparação durante o nono ano para a entrada no EM, e nesta fase é necessário proporcionar aos estudantes um tempo de adaptação. Em Portugal, Abrantes (2008) explicita que a mudança de contexto social gera, nos atores, um sentimento de “começar de novo”, implicando um processo de ruptura com uma ordem estabelecida, com efeitos de desestruturação identitária e social, podendo gerar um terreno fértil à criação de “hiatos sociais”, causadores de conflitos, crises e exclusões. Barber (1999) sugere cinco “pontes” que podem conectar a transição entre etapas ou mudança de escola: a ponte burocrática/administrativa, a ponte social, a ponte curricular, a ponte pedagógica, a ponte de autonomia e gestão de aprendizagem, configurando, assim, a necessidade de atuação conjunta de várias instâncias para reduzir a descontinuidade entre as etapas de estudo.

Apesar, portanto, da notável diferenciação dos sistemas educacionais, o problema da transição acontece em vários países, e não é apurado como deveria, principalmente no Brasil, a considerar que nenhum dos referenciais citados acima são brasileiros. Além disso, na quase totalidade dos casos é praxe atribuir o despreparo dos estudantes à falta de preparação nos anos anteriores, e assim seguem os professores, trabalhando dentro da sua individualidade, sem sequer cogitar a possibilidade da existência de problemas externos e alheios à sua vontade, ou à vontade de seus pares. Quando as disciplinas são ensinadas de forma desvinculada entre os professores de Ciências do EF em relação aos professores de Biologia, Química e Física do EM, cria-se uma descontinuidade no processo de ensino-aprendizagem, que leva a uma provável aversão gratuita dos estudantes a essas disciplinas, pois estes não percebem de que forma possa haver uma ligação ou correlação entre os conteúdos, e também nenhum impacto disso em seu cotidiano. Para evitar que isso aconteça, professores das disciplinas de Ciências e Biologia precisam estar em constante conversação e troca de ideias. Além do mais, aprender é fazer conexões; a Teoria da Aprendizagem Significativa, enfatizada por Ausubel et al. (1980), defende que uma nova informação é relacionada a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento anterior do indivíduo. Saber o que os estudantes trazem de conhecimento – o conhecimento prévio, portanto – dará suporte para os novos saberes. Sem essa investigação, novas informações não encontrarão sustentação e serão facilmente esquecidas. A esse processo de aproveitamento do conhecimento trazido pelo aluno, Ausubel chamou de “ancoragem” e sua averiguação favorece o ajuste dos novos conceitos àqueles trazidos por ele.

A escola já não pode proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais volátil e flexível que a própria escola, o que se pode fazer é formar os alunos para terem

acesso e darem sentido à informação, proporcionando-lhes capacidades de aprendizagem que lhes permitam uma assimilação crítica da informação (POZO; POSTIGO, 2000). A estimulação do esforço de pesquisa e elaboração própria do aluno o leva a desenvolver a capacidade interpretativa de questionamento e argumentação, fundamentais ao processo de ensino-aprendizagem. A partir dos conhecimentos trazidos pelos estudantes e suas conexões com novos conceitos, cabe ao professor delinear um caminho pelo qual tais conhecimentos possam suscitar formas de assimilação crítica da informação, anteriormente citada. Para isto, não basta ao professor trazer seu conteúdo e “despejá-lo”, esperando que os alunos absorvam-no como esponjas. Para Giroux (1997), é importante que o professor, como intelectual transformador, faça um levantamento de questões sérias acerca do que ensina, como deve ensinar, em relação a como está ensinando, e quais são as metas ou ideais mais amplos pelos quais está lutando, ou seja, questione seu próprio trabalho. Professores que utilizam o pensamento crítico – capacidade de problematizar aquilo que nos é dado como verdade –, e a linguagem da possibilidade de mudanças, a favor deles mesmos e dos alunos, estimulam nestes o mesmo pensamento. Os professores exercem grande influência sobre os estudantes; se estes percebem uma atitude questionadora, curiosa e desafiadora por parte de seus mestres, é bem provável que as desenvolvam também em si mesmos. O conhecimento não é estanque, bem como não deve ser quem dele se apropria. Ou seja, o mesmo estímulo à pesquisa e autonomia sugerido aos estudantes deve estar presente no professor, que precisa repensar suas metodologias e questionar seu trabalho, dispondo-se a inovar sua prática pedagógica a partir de materiais próprios, produzidos através do desenvolvimento de pesquisas constantes.

Como afirma Krasilchik (2005), a Biologia no EF é apresentada superficialmente, de forma desconexa em relação às outras áreas da disciplina de Ciências, ou mesmo a outras disciplinas, o que torna ainda mais difícil retomar determinados conteúdos no EM, e favorece a manutenção, ainda neste estágio, da tendência descritiva. A diversificação de modalidades didáticas, no entanto, “pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais” (KRASILCHIK, 2005, p. 77), o que pode ser notado na variação de estilos de avaliação e questões propostas, apresentado na sequência. Para aumentar as chances de sucesso durante a escolha dos assuntos que serão trabalhados, há que se levar em conta alguns critérios nesta ordem: os “básicos”, os “pré-requisitos”, as “atualidades” e os “interessantes”. Além disso, é preciso ter cuidado ao determinar a profundidade em que os diferentes conceitos serão apresentados aos alunos. “Já não nos interessa a memorização de conteúdos, mas até que ponto nossos alunos sabem pensar, constroem sua autonomia, conseguem pesquisar e elaborar, exercitam o questionamento, argumento, fundamentação” (DEMO, 2009, p. 23). Assim, verificar o nível de conhecimento trazido pelos estudantes quando iniciam o EM, pode “atenuar” problemas posteriores, caso do desenvolvimento de conteúdos sobre os quais os alunos não tenham os conhecimentos básicos, resultando num processo ensino-aprendizagem cada vez mais superficial e defasado. Nesta perspectiva, o presente trabalho salienta alguns resultados obtidos a partir da implementação de um “instrumento” denominado Caderno de Identificação do Repertório de Conhecimentos em Ciências/Biologia, elaborado pela autora principal deste trabalho, com questões baseadas nos conteúdos propostos nos documentos oficiais e fundamentadas a partir de pesquisas, da experiência e dos saberes docentes da própria autora/mestranda, sobre o que se dará enfoque a seguir.

Metodologia

Desde o início, a pesquisa em tela foi assumida como de viés qualitativo, mas seu enfoque precisou de um olhar diferenciado, a partir de materiais e experiências do cotidiano profissional da professora e pesquisadora, autora deste trabalho. Neste caso, a escolha do

método de pesquisa se encaminhou para a Teoria Fundamentada nos Dados (Grounded Theory), de modo que as análises dos dados qualitativos pudessem ser enraizadas (grounded) nos dados coletados (STRAUSS; CORBIN, 1997). Como uma abordagem metodológica que nasce da prática da pesquisa, a possibilidade de conjugar pesquisa empírica com reflexão teórica amplia horizontes. A experiência pessoal e profissional pode ser considerada uma fonte de problemas de pesquisa e por isso permite que o(a) pesquisador(a) use a sua experiência sem, contudo, interferir nos dados, comparando as expectativas com os resultados obtidos, corroborados pelas fontes teóricas. Assim sendo, a experimentação começa por testar algumas suspeitas, como o fato de que é preciso levar em conta o conhecimento trazido pelos estudantes (ou mesmo a falta dele), sobre os assuntos que eles viram no EF, antes de partir para o conteúdo do EM, na disciplina de Biologia. A partir dos conhecimentos trazidos pelos estudantes e suas conexões com novos conceitos, cabe ao professor delinear um caminho pelo qual tais conhecimentos possam suscitar formas de assimilação crítica da informação. Nesta perspectiva, apoiamo-nos também em Bogdan e Biklen (1994, p. 50), pois “está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes”.

A pesquisa partiu da elaboração (em 2014) de um Caderno de Identificação do Repertório de Conhecimentos em Ciências/Biologia, conforme citado anteriormente. O Caderno contém 10 questões diversificadas e contextualizadas, concernentes a conteúdos biológicos que serão aprofundados durante a primeira série do EM, as quais foram formuladas entre os meses de outubro e novembro de 2014, com o intuito de abranger não apenas os conteúdos programados para a série em questão, mas também as habilidades diferenciadas que cada estudante apresenta, incluindo questões de múltipla escolha, charge, desenho, palavras-cruzadas, caça-palavras, questões subjetivas, dentre outras formas de avaliação. Tais questões foram discutidas com o orientador e em dezembro de 2014 foram validadas por um parecerista externo. Novas reformulações foram realizadas, levando em conta as considerações do parecerista, até que se chegasse à versão definitiva do caderno, que foi implementado no início do ano letivo de 2015, em três turmas de primeira série do EM de uma escola pública de Curitiba-PR, totalizando 115 alunos. A escolha dos temas para a elaboração das questões do caderno não foi aleatória. Alguns assuntos da grade curricular merecem atenção especial, não apenas por serem pré-requisitos para a série subsequente ou por sua importância no que diz respeito a obter conhecimento e preparação para exames admissionais de estudos ou profissionais, mas por sua relevância no que tange a alteração da vivência e o bem estar de cada um. Alimentação saudável, fast-food, colesterol e outros termos são constantemente comentados em diferentes mídias, ou seja, são assuntos que fazem parte do mundo vivencial dos estudantes e são de fato extremamente relevantes. No entanto, é perceptível que o conhecimento obtido através de fontes informais como conversas, sites não científicos, programas de TV, *folders*, entre outras, é muitas vezes distorcida ou apenas parcialmente compreendida. Os estudantes utilizaram duas aulas para responderem as 10 questões, sem que houvesse qualquer interferência prévia, além da exposição do motivo para a utilização das questões e de instruções gerais para a resolução das mesmas.

Resultados e análises

Com base em estudos teóricos sobre o Ensino de Ciências e a partir da experiência e dos saberes docentes da própria autora/mestranda, foi possível observar dentro das 10 questões utilizadas alguns pontos que chamaram a atenção e merecem uma breve discussão a respeito, dada a limitação de espaço destinado a este texto.

Um dos pontos foi a dificuldade expressada com relação às terminologias biológicas, muito utilizadas na disciplina de Biologia, porém muito distantes do cotidiano dos estudantes. Sua

importância na aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina é substancial, mas os professores precisam ser cautelosos ao utilizar essas terminologias para que, além de serem abordadas de maneira contextualizada, não sejam utilizadas sem critérios, em excesso ou de forma a exigir apenas a memorização das mesmas. Importante também ressaltar a necessidade de que tais termos sejam introduzidos da maneira mencionada ainda durante o EF, para que no EM não despertem animosidade e interfiram na sua aprendizagem.

Outro aspecto observado é sobre a importância de saber se o estudo da célula e sua contribuição na formação de um organismo estão claros para todos ou pelo menos para a maioria dos estudantes; do contrário, prosseguir com os conteúdos sem atentar ao fato de que alguns alunos dissociam a célula dos organismos, fará com que seu estudo fique abstrato demais para que eles compreendam citologia. Algumas particularidades ficaram claras, como a indispensabilidade em desmistificar alguns conceitos ou “impressões” trazidas pelos estudantes. No imaginário de 55 deles, por exemplo, a célula tem sempre a forma de um “ovo frito”, mesmo porque, muitas vezes, é esta a imagem apresentada nos livros didáticos. Além disso, 68 estudantes afirmam que os seres vivos são *sempre* formados por várias células, desconsiderando que seres como protozoários possam corresponder a uma célula. Neste caso, é preciso levar em conta essas informações na preparação das aulas sobre citologia.

Quando o assunto abordado foi ecologia, a preocupação estava no fato de que a forma trivial com que o mesmo é abordado na mídia e até mesmo nas escolas é tão superficial, que nem sempre colabora para um conhecimento efetivo sobre o assunto. Em muitos casos, o saber sobre ecologia é um saber descartável, que não intervém no conhecimento do estudante a ponto de fazê-lo repensar, e por que não dizer, mudar de atitude, o que faz com que o professor precise avaliar qual será o encaminhamento de suas metodologias e enfoques, a partir das noções trazidas pelos estudantes. As respostas mostraram exatamente isso: existe o conhecimento de que nossas ações podem interferir no ambiente, mas a exposição de como isso pode acontecer é vaga e superficial, resultantes da reprodução daquilo que ouvem.

O conceito de que “Biologia” é o estudo da vida é dominado pelos estudantes e as questões que envolviam as características dos seres vivos não trouxe grandes dificuldades de respostas pelos alunos, no entanto, é prática comum dos estudantes apresentarem ideias sincréticas, fazendo com que a complexidade de certos conceitos e a forma como o ensino é organizado, corrobore com a fragmentação dos conteúdos, o que promove, muitas vezes, uma dissociação de conceitos na conformação dos seres vivos. Para elucidar este fato, expõe-se a seguir questionamentos provindos dos alunos: “*Se vírus tem DNA, então por que não é ser vivo?*”, ou “*Ser vivo, quando morre, não tem células!*”.

Quando o assunto abordado foi histologia, mais uma vez fica claro que as mídias contribuem para a contextualização de um conteúdo teórico e podem facilitar o entendimento dos conceitos, como ficou claro na correta relação entre alguns termos, como “*cartilagem*” e “*orelha*”, “*osteoporose*” e “*tecido ósseo*”. No entanto, muitas vezes exageram na simplificação e reformulação das informações para que possam ser mais facilmente absorvidas pelos leitores/expectadores, o que pode causar controvérsias e desentendimentos. Para Driver et al. (1999), por exemplo, o conhecimento transmitido na escola difere do conhecimento científico original, havendo uma reformulação ou transposição do conhecimento para que possa ser compreendido pelos alunos. Isto mostra dois pontos relevantes: o de que esta mediação deve ser cuidadosamente estudada para não causar confusão de conceitos, e o de que é importante que o professor utilize com frequência em suas aulas materiais como artigos e matérias recentes de jornais e revistas, com notícias que possam ser discutidas com seus alunos, até mesmo para tornar compreensíveis e claras algumas informações veiculadas nos diferentes meios de comunicação.

Com relação ao metabolismo energético, conclui-se que há uma deficiência por parte dos estudantes em estabelecer conexões entre conteúdos da Biologia, da Química e da Física que são necessários ao entendimento dessa temática. O que não causa surpresa, já que há dificuldade em fazer conexões dentro da própria disciplina.

Questões que envolviam a leitura e interpretação de texto, como as relacionadas ao conteúdo de nutrição e substâncias químicas da célula, mostram um desinteresse dos alunos em ler textos longos, mesmo que neles estejam inseridas informações que ajudarão na resposta da questão. Além disso, percebe-se que os alunos expõem opiniões resultantes da popularização dos conhecimentos científicos. Dessa forma, é importante saber qual é a interpretação que os estudantes conseguem fazer a partir de conceitos subentendidos em veículos informativos. Por exemplo: muitos relacionaram fast-food com o ato de “comer rápido”, como uma das respostas transcrita aqui: *“O fast-food explica para as pessoas comerem devagar mastigar bem a comida aos poucos para ajudar na saúde e também no equilíbrio emocional”*.

Por fim, alguns aspectos ficam claros nesta análise, como a ainda presente predominância de respostas associadas à memorização, o desestímulo apresentado pelos estudantes quando estes se deparam com questões um pouco mais longas, além da dificuldade encontrada por eles em argumentar e expor opiniões. Isto é preocupante pelo fato de que as próprias Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná ressaltam o fato de que a seleção dos recursos pedagógicos deve contribuir para a leitura crítica, de modo que os alunos possam expressar seus pensamentos e opiniões, e criar novos significados a partir das novas informações.

Algumas considerações finais

Diante dos resultados das questões implementadas e das observações dos comentários e reações dos estudantes, é possível considerar que a aprendizagem dos conteúdos de Ciências relacionados à Biologia traz consigo lacunas que impedem uma continuidade no EM, sendo primordial uma retomada cuidadosa desses conteúdos, o que converge com o estudo de Queen (2013). Deste modo, uma avaliação prévia dos mesmos permite identificar, entre as respostas por eles fornecidas, quais são as principais dificuldades (de interpretação de enunciados, de abstração, etc.), norteados a tomada de decisões com relação às ações pedagógicas que precisarão ser realizadas a partir dos resultados dessa avaliação. As interpretações dos alunos a partir de textos, charges e outras fontes, fornece rico material ao professor, posto que a partir delas é possível inferir algumas suposições e atuar como mediador, agindo em pontos específicos que requeiram maior atenção. Além disso, uma vez que a leitura é fundamental para desenvolver o conhecimento científico, é importante trabalhar e estimular esta atividade, pois o lugar certo para obter orientação e explicitações a respeito da interpretação de leituras de textos e artigos retirados de jornais, revistas, internet e outras fontes, é na sala de aula, através da intervenção do professor, de forma a fazer uma ponte entre o conhecimento transmitido na escola, o conhecimento científico original e as informações adquiridas através de fontes informais de informação, como também expõem Driver et al. (1999). Outro aspecto importante é a utilização de formas variadas de avaliação, como evidenciado no estudo de Krasilchik (2005), pois oportunizam a todos os alunos o desenvolvimento de suas aptidões, o que requer do professor uma postura atenta e aberta à utilização das diversas capacidades de seus alunos, através do uso de diferentes metodologias. Reforçando a proposta de autores referenciados neste trabalho, como Benner (2011), Barber (2004) e Abrantes (2008), vários fatores são determinantes para atenuar a fragmentação do ensino durante a transição do EF para o EM, e dependem de um trabalho conjunto entre escola – família – sociedade, como é o caso de um melhor embasamento dos conteúdos de Ciências, adequação no programa curricular, melhor acolhimento dos estudantes no EM, procurando administrar as mudanças

físicas, intelectuais, sociais e emocionais pelas quais os adolescentes/jovens atravessam, revisão constante da prática docente, estímulo ao hábito de estudo (que pode ser esquecido nesta fase), orientação com relação à dificuldade de organização, já que aumentam as responsabilidades, matérias e cobranças, proporcionar melhor integração desses alunos, a observação familiar deve ser mais frequente e cotidiana, e o diálogo entre professores de áreas afins deve ser constante, com relação aos conteúdos de suas disciplinas. Estas são algumas ações importantes, assim como a utilização do instrumento descrito neste trabalho. A proposta da formulação do caderno não foi encontrar a solução para o problema levantado, pois seria uma visão reducionista demais acreditar nisto, mas ela aponta para um dos encaminhamentos: a identificação das deficiências encontradas nos alunos com relação aos conteúdos científicos quando adentram ao EM, sem que para isso houvesse a necessidade de contar com a colaboração de outros agentes da Escola ou de outras esferas (sociais, familiares, etc.).

Referências

- ABRANTES, P. **Os muros da escola: as distâncias e as transições entre ciclos de ensino**. 2008. 307 f. ISCTE. Tese (Doutoramento em Sociologia). Lisboa, Portugal.
- AUSUBEL, D; NOVAK, J; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.
- BARBER B.K.; OLSEN J.A. Assessing the transitions to middle and high school. **Journal of Adolescent Research**. United Kingdom, 2004; vol.19:3–30.
- BENNER, A. D. **The Transition to High School: Current Knowledge, Future Directions**. Educational Psychology Review, 23(3), 2011.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- DEMO, P. **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda**. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n.9, p.31-40, maio, 1999.
- GALTON, M.; GRAY, J.; RUDDOCK, J. **The Impact of School Transitions and Transfers on Pupil Progress and Attainment**. Nottingham: DfEE Publications, 1999.
- GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Trad.: Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2005.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação: **Diretrizes Curriculares para Educação Básica: Biologia**. Curitiba, SEED, 2008.
- POZO, J. I; POSTIGO, Y. **Los procedimientos como contenidos escolares: uso estratégico de la información**. Barcelona: Edebé, 2000.
- QUEEN, J. A. **Student transitions from Middle to High School**. New York: Routledge, 2013.
- SACRISTÁN, J. G. **La Transición a la Educación Secundaria**. Madrid: Morata, 1997.
- STRAUSS A.; CORBIN J. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada**. Porto Alegre: Artmed; 2008.