

Aprender pela pesquisa centrada no aluno: um movimento para desenvolver os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais

Willian Patrick Oliveira da Silveira*, Everton Bedin**

Resumo

Este artigo objetiva apresentar uma relação significativa de ensino entre a metodologia ativa Dicumba e os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais no ensino de química. Esta pesquisa teórica de cunho interpretativo desenvolve-se em meio a três seções distintas e complementares, enfatizando a metodologia, os três conteúdos e a relação entre esses. Ao término, evidenciou-se que a Dicumba possibilita o desenvolvimento e a mobilização dos conteúdos de modo eficiente, despertando a curiosidade do aluno pela química a partir de seus próprios interesses, bem como que a aprendizagem plena ocorre mediante o desenvolvimento de três grupos de competências: saber, saber-fazer e saber-ser.

Palavras-chave: Dicumba. Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais. Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno.

* Graduando em Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bolsista de Iniciação à Docência no Subprojeto PIBID. E-mail: patrickwillian36@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3071-5854>

** Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: bedin.everton@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5636-0908>

<https://10.5335/rbecm.v5i1.12643>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Recebido em 07/06/2021 – Aceito em: 26/11/2021

ISSN: 2595-7376



Introdução

Este artigo objetiva apresentar uma relação teórica entre a metodologia ativa Dicumba – Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem – e os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, enfatizando o desenvolvimento desses nos processos de ensino e aprendizagem em química. Trata-se de uma integração que busca apresentar possíveis relações entre a Dicumba e os conteúdos, de modo a potencializar e qualificar a formação do sujeito em um viés sociocientífico e sociocultural na Educação Básica. Afinal, acredita-se que a metodologia Dicumba, ao propiciar o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), é uma estratégia ativa de ensino que instiga o estudante a aprender os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais por meio da inter-relação desses com um tema de pesquisa, o qual emerge essencialmente da sua curiosidade e do seu interesse.

Neste linear, o presente texto divide-se em três seções distintas e complementares: Seção 1: A metodologia Dicumba e os Processos de Ensino e Aprendizagem em Química; Seção 2: Os Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais e a Aprendizagem em Química; e, Seção 3: Dicumba e os Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais: possíveis aproximações. Por fim, como resultado das relações teóricas e das complementações entre as três seções, buscando responder à questão: a incorporação dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais na metodologia Dicumba é rica o suficiente para direcionar a aprendizagem no ensino de química num viés de formação integral?, ajuízam-se algumas considerações a respeito da integração supracitada, apontando-se possíveis desdobramentos desta para a qualificação da formação cidadã e científica do aluno, bem como do professor da Educação Básica.

Neste viés, entende-se que este artigo parte de uma pesquisa teórica de cunho interpretativo. Isto é, trata-se de uma pesquisa “dedicada a reconstruir teoria, conceitos, idéias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, apri-morar fundamentos teóricos” (DEMO, 2000, p. 20), enfatizando com rigorosidade o teor conceitual, o desempenho lógico e a habilidade explicativa à luz da criação de relação de intervenção. Ademais, a pesquisa apresenta um caráter interpretativo por derivar da personalidade dos autores, construindo-se uma ideia única, tanto quanto possível, a partir de suas histórias de vida sobre o objeto de estudo (FONSECA, 2002).

A metodologia Dicumba e os Processos de Ensino e Aprendizagem em Química

Na busca de uma estratégia que familiarizasse a pesquisa como princípio educativo entre os discentes, e tornasse o estudo mais satisfatório por ser desenvolvido a partir do interesse e da curiosidade do aluno, desenvolve-se a metodologia Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem), a qual possui como mecanismo de qualificação o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA) (BEDIN; DEL PINO, 2018a; 2020b). A metodologia Dicumba busca proporcionar ao aluno da Educação Básica, e quiçá da Educação Superior, autonomia, criatividade e discernimento para poder ser o produtor do seu próprio conhecimento, alocando ao professor os papéis de mediador e de potencializador desse processo. Aliando as vivências do educando aos tópicos, aos conceitos e aos conteúdos trabalhados no ensino de química, fomenta-se por meio da Dicumba o interesse do aluno pela pesquisa, e concita-o a pesquisar e a aprender relações da ciência química com os objetos de seu cotidiano, estimulando, assim, as suas capacidades cognitivas e intelectuais. Logo, acredita-se que as aptidões do aluno para e com o meio social, bem como o seu saber crítico e a sua capacidade de análise, são desenvolvidas automaticamente no ato da pesquisa, auxiliando-o, ainda, na convivência em sociedade e nas ações de pensar e aprender coletiva e individualmente.

A metodologia Dicumba é uma forma de proporcionar uma aprendizagem que possua o potencial não somente de conceder ao aluno o controle sobre a sua própria forma de aprender, mas de habilitá-lo ao convívio em sociedade, buscando uma forma de inseri-lo em realidades distintas para aprimorar as suas capacidades de socialização. Afinal, a metodologia buscar deixar de lado a unilateralidade tradicional das práticas empregadas no ensino de química, para possibilitar um espaço a um ensino tridimensional, voltado a adição dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, proporcionando ao aluno uma imersão no conteúdo da ciência química e um aproveitamento maior no que concerne o aprender ciências. Nesta esfera, entende-se que trabalhar com a pesquisa como um princípio educativo para a compreensão científica é uma estratégia que possibilita, além da solidificação da relação professor-aluno, a significação de saberes científicos à luz do contexto sociocultural, visto que a Dicumba é “capaz de potencializar a aprendizagem do aluno a partir de temas relacionados ao seu interesse e vinculados a sua realidade



que, após a pesquisa macro, são ressignificados aos saberes científicos advindo da ação docente” (BEDIN; DEL PINO, 2019b, p. 1359-1360).

De outra forma, apesar de não haver um receituário para a aplicação da metodologia Dicumba, uma das formas mais específicas para o seu desenvolvimento, na visão de Bedin e Del Pino (2018a), ocorre da seguinte maneira: i) Apresentação: o professor expõe a metodologia à turma; ii) Escolha de temas: os alunos escolhem temas para pesquisar, cada um conforme a sua preferência e afinidade, sendo esses atrelados ou não à ciência química; iii) Discussão sobre os temas: há um diálogo com a turma acerca dos temas de pesquisa, onde é feita a análise de cada um; iv) Pesquisa Social: o professor fornece auxílio aos alunos sobre como pesquisar, e os discentes fazem uma pesquisa universal com enfoque em seus temas; v) Socialização: é realizado um debate com base nas apresentações das pesquisas feitas universalmente pelos alunos; vi) Pesquisa com enfoque científico: o professor correlaciona os temas emergentes na socialização com os conceitos e os conteúdos da ciência química, propondo aos alunos a realização de uma nova pesquisa, agora com enfoque científico; vii) Exposição: as pesquisas são socializadas, ocorrendo um debate científico para que, com o auxílio e com os complementos realizados pelo docente, conceitos sejam ressignificados; e, viii) Desenvolvimento do conteúdo: o professor desenvolve o conteúdo científico da ciência química em sala de aula a partir dos conceitos que vieram a tona nas pesquisas dos alunos.

Neste linear, a pesquisa passa a ser uma estratégia de ensino que possibilita ao professor o desenvolvimento dos conteúdos e dos conceitos da ciência química a partir dos elementos que emergem das pesquisas dos alunos. Este movimento é necessário para que os sujeitos sintam atração pelos saberes da ciência química, pois ao dialogar diretamente com os interesses deles o professor potencializa o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Isto é, “dizer que um sujeito se interessa por um resultado ou por um objeto, significa que ele pode assimilá-lo ou que ele antecipa uma assimilação e dizer que tem necessidade de algo, significa que possui estruturas exigindo a sua utilização” (CHIAROTTINO, 1980, p. 98). Em corroboração, Bedin e Del Pino (2019b, p. 1360) afirmam que a Dicumba intensifica “a formação do sujeito a partir daquilo que lhe é interessante, aproximando-o da sala de aula, do ensinar, do aprender e do conteúdo científico radicado a sua vivência por meio da pesquisa de seu interesse e de sua curiosidade”. Afinal, é importante

“instigar o educando a pensar, analisar e fazer, por meio de seus conhecimentos, mudanças dinâmicas no mundo atual” (BEDIN, 2015, p. 41).

Ademais, como destacado por Bedin (2015, p. 41), “os processos de ensino e aprendizagem se conectam em uma unidade dialética entre a instrução e a educação; ensinar e aprender”. Ou seja, “entende-se que a relação entre os processos de ensinar e aprender tem uma estrutura e um funcionamento sistêmico, isto é, está composto por elementos estreitamente interrelacionados” (BEDIN, 2015, p. 41); logo, a Dicumba possibilita a conjugação entre os processos de ensinar e de aprender por meio do APCA, onde o aluno é colocado em uma situação em que deverá pesquisar, pensar criticamente e discutir, desenvolvendo mutualmente as suas capacidades cognitivas. As ações que o aluno desenvolve ao aprender por meio da pesquisa são significativas e ricas no sentido de potencializar o aprendizado do sujeito, pois, além de lhes possibilitar o ato de buscar informações, decodificar significados e construir conhecimentos, as ações de pensar e de discutir criticamente fazem com que o sujeito possa interferir na aprendizagem do outro e por ela seja interferido.

Afinal, em uma proposta em que o aluno participa ativamente ele “deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento” (CARVALHO; LIMA, 1999, p. 47). Neste sentido, Demo (2009) afirma que a pesquisa possibilita ao sujeito a construção de uma identidade autônoma e ativa, quando ele se encontra em um processo contínuo de autoconstrução e de reconstrução. Rangel, Bedin e Del Pino (2019, p. 2), em corroboração, afirmam que a utilização da “pesquisa no ensino de química é uma excelente forma de potencializar o processo de ensinagem nas escolas públicas, pois esta ciência, [...] precisa ser desenvolvida à luz do interesse, da curiosidade e do contexto dos sujeitos”. Igualmente, Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 10), desta forma, expõem que a pesquisa em sala de aula “[...] pode ser representada como um ciclo dialético que pode levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados. Os elementos principais desse ciclo são o ‘questionamento’, a ‘reconstrução de argumentos’ e a ‘comunicação’”.

Assim, como a Dicumba visa possibilitar ao aluno aprender a aprender por meio da pesquisa centrada em seu interesse e em sua curiosidade, essa metodologia, se comparada aos métodos empregados hodiernamente, consegue despertar uma au-



onomia significativa no aluno, dando significado real ao que é aprendido, fugindo de um modelo totalmente teórico. Isto é, uma aula que seria totalmente expositiva, normalmente presente nas salas de aula da Educação Básica, poderia ser aprimorada com o APCA, enfatizando os debates e as discussões entre os sujeitos, de modo a incentivar o aluno a buscar e a conhecer, trazendo, ainda, liberdade criativa para relacionar, por exemplo, modelos atômicos à astronomia ou até mesmo marketing às reações químicas no cérebro que participam do processo de criatividade e de criação. Noutro viés, essa ação também é significativa na formação docente, pois “o ser professor está além do ato de ensinar, configurando-se como agente mobilizador do conhecimento, cujas ações constroem e reconstroem conceitos por meio de sistematização, leituras e constituição de habilidades durante a ensinagem” (BEDIN; DEL PINO, 2018b, p. 224).

Assim, Bedin (2020, p. 240) esclarece que diferentemente da pesquisa que normalmente se realizada em sala de aula, “onde o foco principal é o tema curricular abordado e direcionado pelo professor, quando se trabalha com a metodologia Dicumba, o tema de pesquisa para realizar a direção curricular e permear as atividades em sala de aula é determinado pelo aluno”. Ou seja, “o aluno define/escolhe um tema de interesse a pesquisar, posteriormente socializa de forma argumentativa ao professor e aos colegas, e realiza novas pesquisas a partir de direcionamentos de cunho científico no viés da ciência química, realizados pelo professor” (BEDIN; DEL PINO, 2018a, p. 70). Este processo possibilita ao aluno, além de perceber a relação dos conceitos e dos conteúdos da ciência química com os saberes do seu contexto, trabalhar coletivamente com o professor, sentindo-se um agente partícipe do processo de aprendizagem. Logo, “o ensino pautado no interesse e na curiosidade do aluno qualifica o desenvolvimento das ações docentes, intensifica a participação do sujeito e, posteriormente, amplia cognitivamente o sentido de aprendizagem” (BEDIN, 2020, p. 240).

Diante do exposto, é compreensível que o APCA, por meio da Dicumba, possibilita diferentes benefícios, dentre eles, Rangel, Bedin e Del Pino (2019, p. 7) destacam:

- a aprendizagem deriva do interesse e da curiosidade do aluno;
- o aluno pesquisa para reconstruir e ressignificar saberes à luz do científico;
- os conteúdos científicos de química são desenvolvidos a partir de um tema de escolha do aluno;
- a química é interpretada no mundo macro e, então, estudada no mundo micro;
- o professor passa a ser potencializador da aprendizagem;
- a metodologia requer atualização e aperfeiçoamento docente.

Nesta perspectiva, entende-se que a utilização do APCA nas práticas de ensino é uma forma de não apenas significar as ações docentes, mas também de maximizar a construção da identidade do aluno, dado que a aprendizagem a partir da pesquisa como princípio educativo é fortalecida pela ação contínua do sujeito. Isto é, considerando que “[...] a pesquisa busca na prática a renovação da teoria e na teoria a renovação da prática, a educação encontra no conhecimento a alavanca crucial da intervenção inovadora” (DEMO, 2002, p. 9). Logo, entende-se que a coletividade entre os sujeitos, bem como a minimização da dicotomia entre a teoria e a prática e entre o dizer e o fazer pedagógico, favorecem a construção de conceitos e de conhecimentos científicos relacionados ao interesse dos alunos. Afinal, a utilização do APCA na Educação Básica faz com que os sujeitos busquem informações, decodifiquem conceitos e relacionem conteúdos, construindo saberes e significando conhecimentos que ultrapassam os muros científicos da ciência, buscando a excelência do ser nas atitudes e nos procedimentos.

Tais pressupostos encontram base teórica na matriz epistemológica da Dicumba, onde o ensino ocorre na tenção relacional de pessoa para pessoa e não da figura do professor para a figura do aluno (ROGERS, 2001). É nesse sentido que Rogers (1974) acredita que ocorre a aceitação da pessoa como um ser em contínua construção, pois quando a relação se processa entre pessoas por meio de atitudes e de condições facilitadoras, o sujeito aprende sobre si e sobre o outro. Essa aprendizagem modifica as características pessoais específicas do sujeito de modo construtivo, fazendo-o adotar um comportamento e uma conduta mais ajustados à sua realidade. Assim, acredita-se ser importante que o docente reconheça que o seu papel em sala de aula é uma forma de contribuir socialmente com a formação do sujeito como pessoa, buscando resolver problemas individuais e coletivos. Portanto, é preciso que o docente consiga estabelecer fortes e sólidas relações interpessoais com os alunos, visto que a sua ação depende, basicamente, de três fatores: a qualidade pedagógica, o domínio científico e a interação pessoal.

Nesse caminho, Rogers (2001) percebe o aluno como um sujeito em constante desenvolvimento, sendo necessário um professor que intensifique relações humanas por meio de ações pedagogicamente favoráveis, sendo a Dicumba um mecanismo para esse processo. Afinal, para a aprendizagem realmente ocorrer no universo da sala de aula, é necessário um ambiente facilitador, onde o docente assuma, considerando as suas práticas didático-pedagógicas centradas no sujeito, atitudes



humanistas. “A didática centrada na pessoa enfatiza o professor e o aluno como pessoas e sua relação existe em um clima de respeito mútuo, onde cabe ao professor, basicamente, dar ao aluno condições favoráveis para desenvolver seu potencial intelectual e afetivo” (ROGERS, 2001, p. 52). Portanto, quando o professor usufrui de estratégias didáticas e de metodologias de ensino que consideram o interesse e o desejo do aluno, como é o caso da Dicumba, ele possibilitará uma aprendizagem mais profunda, profícua de ser penetrante e realmente significativa para o aluno; isso ocorre porque “a direção é auto-escolhida, a aprendizagem é auto-iniciada e as pessoas estão empenhadas no processo de uma forma global, com sentimentos e paixões tanto quanto com o intelecto” (ROGERS, 1983, p. 97).

Os Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais e a Aprendizagem em Química

No que tange a tridimensionalidade em sala de aula, foram estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 3 competências básicas para a área de Ciências da Natureza, as quais permitem a “a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 547). Essas competências buscam nortear a ação docente no sentido de constituição de um sujeito crítico, criativo e autônomo, visando um trabalho nas esferas atitudinais, conceituais e procedimentais. Ainda, em meio as 3 competências, existem diferentes habilidades, nas quais o professor, mediante as suas ações didáticas e pedagógicas, pode demonstrar melhor aproveitamento de seus objetivos de ensino, possibilitando ao aluno a obtenção de um rendimento significativo e expressivo de aprendizagem. Assim, entende-se que conteúdo é uma relação síncrona entre formas (orgânico/humano) e saberes (cognitivo/ciência) e que possibilita, em múltiplas facetas culturais, sociais, científicas e políticas, uma assimilação de conhecimentos essenciais para a formação ética, científica e social do sujeito.

Nesse desenho, Delors (1999) expõe que a prática do professor durante os processos de ensino e aprendizagem deve privilegiar quatro estágios essenciais, que se caracterizam de forma individual para cada aluno como pilares do conhecimen-

to: i) aprender a conhecer, onde se evidencia o interesse e a acessibilidade para o conhecimento, o que liberta de fato da ignorância; ii) aprender a fazer, onde se percebe a determinação, mesmo correndo riscos de errar, em executar; iii) aprender a conviver, que marca o desafio da relação interpessoal e, em simultâneo, o exercício de compartilhamento para aprender; e, iv) aprender a ser, onde se demarca a formação do indivíduo como pessoa em diferentes dimensões, considerando todas as suas especificidades e singularidades.

Neste linear, ao se tratar do pilar aprender a conhecer, entende-se que nesse se trabalha com a dimensão conceitual, onde há a ressignificação do mundo e são desenvolvidas as capacidades de pensar, de questionar, de analisar e, dentre outras habilidades que flertam diretamente com as capacidades intelectuais do discente, as capacidades de decodificar e de transformar. Objetivando a inserção dos alunos no mundo dos diferentes conhecimentos, ao desenvolver o conteúdo conceitual na perspectiva de Zabala (2015), tem-se como intento a ideia de proporcionar ao educando as competências de pensar criticamente e de aprimorar as suas faculdades cognitivas, apresentando-o à novas ideias e formas de aprender. Neste sentido, é necessário que o professor tenha em mente a exatidão da profundidade e a sequência curricular necessária para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, de modo que o aluno possa aprender os objetos de aprendizagem da ciência química à luz da formação de suas características de desenvolvimento e de crescimento cognitivo.

Quanto ao pilar de aprender a fazer, as capacitações motoras são evidenciadas nesse processo, buscando uma relação com a área procedimental do ensino. Neste movimento, os alunos “[...] expressam um saber-fazer, que envolve tomada de decisões e realização de uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta” (CLEMENT; TERRAZZAN, 2011, p. 88). Esta ação é necessária para habilitar o discente a um processo em que por si só possa sintetizar os conhecimentos obtidos e aplicá-los ao mundo real, ressignificando os conceitos aprendidos a uma esfera prática. É um movimento em que o aluno, além de realizar uma determinada atividade, pensa e reflete sobre o seu papel no processo (ZABALA, 2015). Em síntese, Maturano e colegas (2005, p. 2 – tradução nossa) expõem que este conteúdo “envolve técnicas e habilidades simples, além de estratégias de aprendizado e raciocínio”. Neste viés, ressalva-se a importância da metodologia didático-pedagógica do professor, pois a mesma deve, além de estar engajada aos objetivos de aprendizagem, estar adequada a estrutura e a organização dos conteú-



dos. Isto é, o desenvolvimento dos conteúdos conceituais e procedimentais no ensino de química não deve mais ocorrer de forma isolada e arbitrária, mas com vistas a enfatizar e a fortalecer a ação do estudante, principalmente com ênfase em suas competências, habilidades e atitudes.

Aprender a viver e aprender a ser são dois pilares trabalhados coletivamente, pois ao aprender a ser, capacitando-se a se reconhecer e se reconhecer como indivíduo atuante em uma sociedade, as atribuições de aprender a viver são automaticamente acrescidas. Os conteúdos atitudinais abrangem justamente essas características, desenvolvendo as capacidades intrapessoais e interpessoais nos sujeitos. Em condensação, os conteúdos atitudinais são uma “forma de ser da pessoa e cuja aprendizagem requer a experientiação de situações nas quais se deva agir de forma real para solucioná-las” (ZABALA; ARNAU, 2014, p. 190). Em comunhão, Maturano e colaboradores (2005, p. 2 – tradução nossa) reforçam que o conteúdo atitudinal se refere a promoção de “não apenas atitudes ou comportamentos específicos, mas também normas que regulam esses comportamentos e valores, os quais permitem que os alunos apoiem certas formas de comportamento e de abordagem ao conhecimento”.

Nesta perspectiva, acredita-se ser importante trabalhar com os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais na Educação Básica, a fim de que haja um aprendizado pleno e significativo no sujeito. Ademais, Zabala e Arnau (2014) salientam que para haver uma formação humanitária e profissional completa, os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais devem ser trabalhados com a mesma intensidade em todos os âmbitos da vida estudantil, em virtude disso, há de se evidenciar as motivações e os estímulos que tornam importante o desenvolvimento desses conteúdos para a formação do aluno. Ademais, ao ressaltar a inserção dos conteúdos enfatizados por Zabala (2015) no ensino de química, percebe-se um movimento fortíssimo em possibilitar aos alunos o desenvolvimento dos diferentes pilares da educação, de modo a transmitir “cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro” (DELORS, 1999, p. 89). Afinal, Bedin e de Almeida (2021, p. 6) refletem que “desenvolver um ensino de química caracterizado nas ações conceituais (saber), procedimentais (saber-fazer) e atitudinais (saber-ser) é propiciar ao aluno um entendimento de ciência por diferentes ângulos, moldando-se a partir da investigação, da experimentação e da explicação”.

Neste linear, tendo em vista que aos profissionais da educação incumbe o papel de potencializar a formação do aluno, tanto profissional quanto humana, salienta-se que para haver um bom desenvolvimento da identidade não se pode trabalhar apenas uma esfera do conhecimento. Ou seja, ao trabalhar os conteúdos conceituais há a formação científica intelectual do discente, aprimorando os seus conhecimentos teóricos, bem como existe a significação de símbolos e objetos, habilitando ao indivíduo a capacidade de raciocinar logicamente. Em relação ao conteúdo procedimental, o aluno passa a possuir a capacidade de transferir os conceitos adquiridos e transcrevê-los ao mundo material, desenvolvendo as suas capacidades de interação, ratificando a esfera conceitual a uma nova realidade. Afinal, os conteúdos conceituais e os conteúdos procedimentais solidificam as habilidades básicas do desenvolvimento humano e, com ênfase nos conteúdos atitudinais, aprimoram a formação completa do indivíduo para, além de aperfeiçoar as suas habilidades de interação e proporcionar autonomia e saber crítico, assegurar de forma clara e específica os princípios da lei.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9394/96, em seu artigo primeiro, fica evidente que a educação e o ensino devem abranger “os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. Portanto, considerando-se o exposto, e em especial o objetivo de formar pessoas com ênfase nas questões sociais e culturais, faz-se necessário explicitar uma forma de relacionar os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais com a aprendizagem relacionada às ciências, mais especificamente a ciência química. Este desenho é importante porque, de acordo com Trespach, Güntzel e Bedin (2016, p. 625), é “necessário que o cidadão tenha o mínimo de conhecimento químico para poder participar na sociedade tecnológica atual”, uma vez que é importante “provocar no aluno a curiosidade e a formação do senso crítico sobre as suas escolhas e como elas podem afetar positiva ou negativamente os problemas em questão” (TRESPACH; GÜNTZEL; BEDIN, 2016, p. 626).

Ademais, os conteúdos conceituais, demasiados na química devido à sua grande natureza teórica, podem ser relacionados de diversas formas, como a exposição de conceitos mais básicos por meio do uso do quadro, a dedução de uma fórmula ou através de uma aproximação à tabela periódica. Nessa vertente, os conteúdos pro-



cedimentais podem ser expressos não somente por meio de aulas laboratoriais, mas sendo possível observá-los durante pesquisas de campo, as quais ocorrem mediante diálogos e socializações feitas em sala, bem como por meio das atividades experimentais desenvolvidas em laboratórios. No que tange os conteúdos atitudinais, mesmo não possuindo um grande enfoque relacionado à química, é possível presencia-los em todos os momentos, apresentando-se durante a convivência em sala de aula e nas relações interpessoais tanto para com os alunos quanto para com os professores. Todavia, uma forma de evidenciar o tratamento dessa dimensão atitudinal, a critério de curiosidade, seria trabalhar no centro da aprendizagem as vivências do aluno, fazendo com que ele passe a ser o foco das aulas, vivenciando as suas atitudes à luz de questões que permeiam o ensino de química, como as questões atreladas ao meio ambiente.

Como supracitado, os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais se expressam de diversas formas, sendo estes necessários para uma capacitação cidadã e científica plena. Ao trabalhar os conteúdos conceituais e procedimentais, que exemplificam o modo de saber e de saber-fazer, o discente é inserido no meio científico de tal forma que sem as concepções desses conteúdos não seria possível, pois é preciso haver um meio de significar e de relacionar os processos e os conceitos ao mundo material. Não obstante, o trabalho das dimensões atitudinais, que se referem ao modo de ser, é fundamental para que haja harmonia entre os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem; o desenvolvimento unificado de ambos os conteúdos corrobora para a “a formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico” (DEMO, 1996, p. 10).

Assim, diante do exposto, acredita-se ser necessário destacar que os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais englobam um rico e complexo mundo orgânico e cognitivo, capaz de fazer com que o estudante não apenas o entenda cientificamente, mas o mude e o altere sempre que julgar necessário. Todavia, para desenvolver ou despertar no aluno um espírito crítico, científico e cidadão com o mundo, sabendo atuar nele e sobre ele, é necessário que às três dimensões do conhecimento sejam trabalhadas de forma bilateral e universal, mesmo que estas apresentem relevâncias diferentes entre os conteúdos, isto é, os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais apresentam diferentes impactos sobre os

sujeitos (FERRAZ, 2001) e, portanto, devem ser trabalhados concomitantes à luz do interesse e do desejo do aluno.

Dicumba e os Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais: possíveis aproximações

Considerando que a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) conceituada por Vygotsky é “um avanço intelectual que uma criança, dentro de seu nível cognitivo, sem o auxílio de um adulto, não conseguiria desenvolver uma tarefa” (BEDIN; DEL PINO, 2019a, p. 11), pode-se pressupor que o ensino deve antepor-se aos conhecimentos pré-estabelecidos e inteligíveis ao estudante, de modo que este adquira embasamento para ressignificar e desenvolver os seus conhecimentos por conta própria. Ademais, Vygotsky (2008) sucinta que a inter-relação entre os conceitos científicos e os conceitos espontâneos está diretamente relacionada às relações entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental. Isto é, toda a vez que o aluno relembrar algo que está armazenado em seu cognitivo, como uma informação ou até mesmo um saber, ele acaba ressignificando o conceito ou construindo outros significados sobre o mesmo, expandido as suas memórias e os seus conhecimentos sobre o objeto em questão.

Nessa vertente, a Dicumba consegue potencializar a aprendizagem do aluno, aliando os conceitos científicos aos conceitos espontâneos (cotidianos), proporcionando-lhe autonomia; fórmula esta que pode ser alcançada graças à maleabilidade na aplicação da metodologia, que tem como objeto da aprendizagem o interesse dos alunos a partir da inserção de suas realidades no campo da construção dos conceitos científicos. É certo que há uma flexibilidade no emprego da metodologia, mas existem alguns passos que podem ser seguidos para que o discente consiga perceber a sua autossuficiência no processo de aprendizagem, como os sugeridos por Bedin e Del Pino (2018a). A teoria proposta por Vygotsky é contemplada nos conteúdos propostos por Zabala, que, no que lhe concerne, são potencializados na Dicumba, onde os conceitos e os conteúdos almejados por ambos são alcançados a partir de um movimento em espiral.

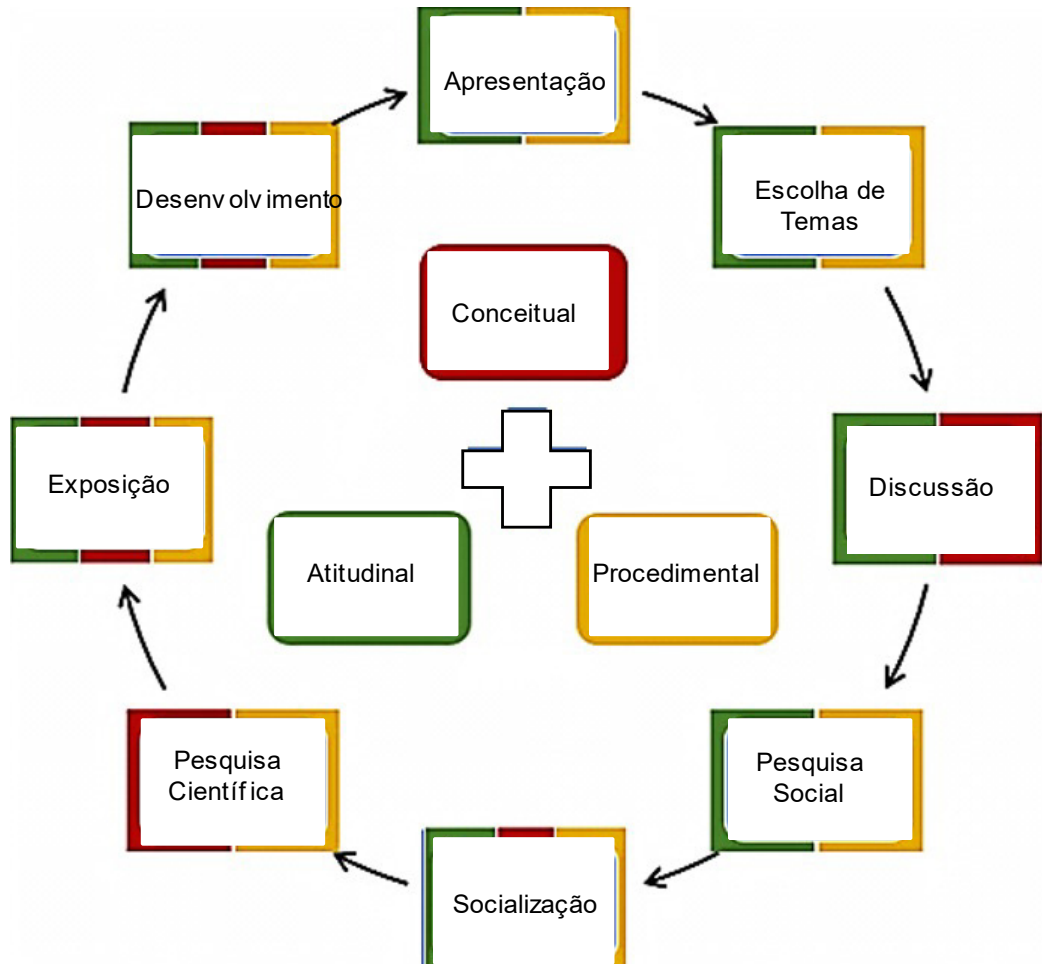
Em síntese, a autonomia e os conteúdos procedimentais são observados na Dicumba enquanto o aluno é instigado a pesquisar e a relacionar saberes por conta própria, e ao docente é proporcionado o papel de mediador e de potencializador desse



processo, provendo os conteúdos conceituais que o discente não conseguiria adquirir sozinho, mas que emergem a partir da sua interação e da sua participação ativa; os conceitos espontâneos estão diretamente relacionados ao conteúdo atitudinal, pois tratam das experiências do indivíduo e da constituição do seu ser. Este universo de ligações entre os conteúdos emerge na Dicumba porque esta metodologia exige do aluno uma ação individual, a qual necessita, “além de uma organização de ideias e otimização de espaço/tempo, segurança significativa em relação a criticidade e a autonomia para a pesquisa” (BEDIN; DEL PINO, 2020a, p. 365).

Isto é, enquanto o aluno desenvolve a atividade, demonstrando dedicação e afinidade, ele se encontra em um ciclo dialético de pesquisa, a qual concentra ações de pesquisar, problematizar, questionar e construir hipóteses para sanar as dúvidas que emergem continuamente neste processo. Esse desenho é importante porque pode derivar na constituição de habilidades relacionadas a argumentação crítica e ao pensamento científico, visto que o sujeito poderá, num exercício cognitivo, expressar saberes específicos na (re)construção e na produção de novos conhecimentos. Esse movimento ocorre para além do processo conceitual, tensionando-se na fusão entre os saberes científico, social e cultural.

Para sistematizar o processo exposto, demonstrando o entrelaçamento e o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais à luz da metodologia Dicumba, principalmente com ênfase nas etapas supracitadas e destacadas por Bedin e Del Pino (2018a) sobre o APCA, fez-se o SmartArt presente na Figura 1. Julga-se a relação entre os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais e a Dicumba essencial para a aprendizagem do aluno, dado que Zabala e Arnau (2007 – tradução nossa) destacam que a estratégia para a aprendizagem do aluno deve partir de situações significativas e funcionais, contemplando atividades que apresentam os modelos de desenvolvimento do conteúdo, seguindo um processo gradual que requer diferentes graus e práticas orientadas, bem como atividades independentes.

Figura 1: Relação entre a Dicumba e os Conteúdos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais.

Fonte: Os autores, 2020.

Como se observa na Figura 1, as cores destacadas nos conteúdos centrais do SmartArt enfatizam os conteúdos mobilizados em cada etapa. Logo, na etapa Apresentação, contornada pelas cores verde e amarelo, percebe-se o movimento dos conteúdos atitudinal e procedimental. Assim, devido ao seu enfoque no APCA, a Dicumba consegue, de forma eficiente, fazer com que o aluno desenvolva e mobilize os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais durante a pesquisa, pois ao tornar os temas de interesse dos alunos o foco das aulas é possível explorar cada conteúdo de diversas formas, deixando de priorizar os conteúdos específicos

do ensino. Este processo é importante porque abre um espaço para uma prática pedagógica com ênfase no ensino de química mais humanitária tridimensionalmente, tornando-se, assim, uma ferramenta importante na aplicação de uma metodologia capaz de “promover a capacidade de ler a realidade e de agir para transformá-la, impregnando de sentido à vida cotidiana” (ASSUMPÇÃO; LANDGRAF; PRETURLAN, 2009, p. 88).

Como supracitado, existem passos que podem ser adaptados ou seguidos para auxiliar o discente na percepção de sua autonomia, bem como na significação e na ressignificação dos conceitos científicos em conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. Assim, torna-se necessário destacar que a ideia da inserção da Dicumba na Educação Básica, a fim de que o aluno aprenda química a partir do seu interesse e da sua curiosidade, prevalecendo a ação do APCA, não é, de acordo com Bedin e Del Pino (2020a, p. 366), uma maneira de “reajustar uma informação ao conjunto ou ao contexto do aluno”, pois, como destaca Ens (2006, p. 1), “conhecimento, para o seu desenvolvimento, precisa usar de forma ampla e irrestrita a curiosidade intelectual do ser humano, ampliando o espírito de investigação”. Nesta linha, Solbes (2009, p. 206 – tradução nossa) reflete que “os alunos encontram as informações, as habilidades e as atitudes que estão tentando aprender incorporadas em perguntas e tarefas que despertam a curiosidade e são “intrinsecamente” interessantes”; logo, quando se parte da vivência e da realidade do aluno, a construção e o desenvolvimento da aprendizagem ocorrem de forma mais estável e significativa.

Em relação à etapa de Apresentação, entende-se que ao expor a metodologia à turma, validando os seus objetivos e as suas formas de desenvolvimento, o conteúdo atitudinal é trabalhado por meio do diálogo, e ao enfatizar a escolha do tema, fundamentando-o na ação do contexto do aluno, trabalha-se o conteúdo procedimental. Isto é, como definido previamente nos conteúdos atitudinais, durante a interação professor-aluno começam a emergir os conceitos de sociabilidade ao passo de os alunos serem instigados a se envolverem com o próprio desenvolvimento. Assim, inicia-se um processo de/pela introspecção; o emprego das habilidades de comunicação e de articulação de ideias vincula-se aos conteúdos procedimentais, dado que estes, basicamente, se apresentam como um conjunto de ações organizadas, o qual permite aos alunos trabalhar de forma eficaz (COLL; WALLS, 2000).

Na etapa da Escolha de temas, os conteúdos atitudinais são abordados ao trabalhar com temas referentes aos interesses e as curiosidades dos alunos, e no mo-

mento em que ocorre a socialização entre os alunos à luz das pesquisas universais realizadas, o conteúdo procedimental é abordado. De outra forma, a inserção dos conteúdos atitudinais se vincula ao concentrar o processo de aprendizagem às realidades e as vivências de cada aluno, dando margem a introdução da contextualização sociocientífica, bem como conduzindo estes a um pensamento interpessoal e uma reflexão intrapessoal. Este processo é importante para tornar o ato de aprender pela pesquisa algo envolvente, visto que os conteúdos procedimentais compreendidos se destacam quando o aluno mobiliza as capacidades cognitivas para deliberar e para expor o próprio assunto de pesquisa.

Não diferente, na etapa da Discussão, a qual ocorre sobre os temas e o foco nas/das vivências dos alunos, relacionam-se os conteúdos atitudinais, sendo que a análise feita pelo professor expõe a característica conceitual desse passo. Ou seja, os conteúdos atitudinais explicitam-se mediante a junção das características individuais dos alunos à coletividade de uma discussão em sala de aula, abarcando os estudantes em realidades distintas para promover a internalização de novos saberes e valores. À medida que o professor se posiciona diante dos temas, analisando-os e os relacionando perante similaridades, o caráter conceitual é exposto, uma vez que é necessário mobilizar o conhecimento do professor para realizar essas análises. Assim, pode-se estimular os conhecimentos prévios dos alunos de forma bilateral, instigando-os a compreender cientificamente o mundo a sua volta, dado que a “aprendizagem do aluno deve estar para além da assimilação de conceitos ou da aquisição de informações, pautando-se no construtivismo e propiciando ao aluno a oportunidade de experimentar, analisar e interpretar situações que lhe possibilitam a formação de um espírito crítico-científico” (BEDIN; DEL PINO, 2020b, p. 5).

Pesquisa social é a etapa definida como a ação de o aluno pesquisar sobre o próprio tema de interesse, onde o sujeito expressa uma característica de conteúdo procedimental, já que este pode estar explícito ou implícito em decisões internas ou externas (COLL; WALLS, 2000). Ademais, como essa pesquisa possui o enfoque no aluno, a característica atitudinal é notada. Afinal, a mobilização das capacidades motoras e intelectuais empregadas nos atos de pesquisar, de questionar e de desenvolver a pesquisa inferem a existência das qualidades de saber-fazer, de modo que a ação relativa à pesquisa, em sua totalidade, notabilize os conteúdos procedimentais. A inserção da cotidianidade do aluno torna a pesquisa mais envolvente, cativando o discente a desenvolver um maior apreço pela pesquisa, bem como trabalhar com



diferentes conteúdos. Esse processo é deverás importante para organizar e propiciar a construção e a constituição de saberes no aluno a partir das próprias vivências, visto que “não é possível apenas apresentar o conteúdo e os conceitos científicos aos alunos; deve-se estimulá-los e possibilitá-los vivenciar a aprendizagem a partir daquilo que lhes é curioso e interessante, a fim de, conscientemente, agregar valor social e científico a sua formação” (BELLARDO et al., 2021, p. 336).

Na etapa de Socialização, a qual ocorre durante o debate, os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais são articulados, visto que no diálogo existe por parte dos sujeitos a necessidade de expor ideias acerca de suas realidades ou de outrem, bem como articular conceitos a respeito das pesquisas e dos saberes científicos que, possivelmente, estarão entrelaçados a estas. Logo, a socialização é o espaço para que os diferentes conteúdos possam emergir e interagir, possibilitando aos sujeitos uma formação universal mais sólida e articulada as diferentes perspectivas da formação ética e cidadã. Afinal, nesta etapa do APCA, os sujeitos se enriquecem e se aperfeiçoam uns com os outros, conhecendo e aprendendo sobre outros temas. Este processo, para Bedin (2020, p. 245), é importante porque traz “uma negociação entre os pares, envolvendo a argumentação, a comunicação dos resultados e, dentre outras ações, a troca e o compartilhamento de ideias e de saberes”. Bellardo e colaboradores (2021, p. 340) reforçam a ideia ao afirmar que “o aluno se tornar um sujeito ativo e autocéfalo, capaz de levar o ensino e a pesquisa para além dos muros da escola, sendo esses atuantes em sua vida e no meio em que interage”.

Na etapa da Pesquisa científica, o professor precisa expor os conceitos químicos, relacionando-os às pesquisas feitas previamente pelos alunos, ressaltando-se aqui o conteúdo conceitual. A realização de uma nova pesquisa revisita o conteúdo procedimental, como supracitado. Portanto, na medida em que uma nova pesquisa é feita pelo aluno, com base no exposto pelo docente (científico), os trabalhos são apresentados com um aspecto mais técnico-científico, abordando conceitos específicos da ciência química. Essa característica científica, junto à mobilização necessária para aliar os conceitos químicos aos seus respectivos temas, bem como a necessidade de desenvolver uma nova pesquisa, traz à tona uma característica procedimental-conceitual, visando, assim, a inserção dos discentes no mundo das pesquisas científicas. Aqui, destaca-se que a construção de uma pesquisa científica a partir de um tema de interesse é importante para que o aluno não apenas mobilize os conteúdos procedimentais, mas consiga aprender os conteúdos conceituais,

de modo a utilizá-los para interpretar, compreender ou expor o fenômeno atrelado a sua pesquisa (POZO, 2000).

A Exposição é a etapa onde ocorre um novo debate, revisitando a interligação dos três conteúdos, dessa vez com um foco maior nos conteúdos conceituais, pois o professor irá complementar o debate com conceitos químicos à luz das pesquisas que estão sendo expostas. Este processo faz com que o aluno cognitivamente consiga construir novos conhecimentos, agora os relacionando aos conteúdos procedimentais e atitudinais já elencados. Este processo é importante, também, para fortalecer a relação entre os saberes e esses com os sujeitos, bem como solidificar a relação entre os conceitos e os conteúdos da ciência química com o contexto do aluno. Bedin e Del Pino (2018a, p. 78) fortalecem a discussão ao afirmarem que APCA é uma forma de fazer com que o “professor consiga auxiliar o aluno a construir conhecimentos científicos na sua vivência – é uma relação de saberes do macro para o micro”. Afinal, para os autores, “é a partir da pesquisa, que está diretamente relacionada a algo do contexto do aluno, que este busca os conhecimentos científicos, elencando significados aos fenômenos naturais e artificiais que fazem parte do seu dia a dia” (BEDIN; DEL PINO, 2018a, p. 78).

Desenvolvimento dos conteúdos é a etapa centrada na ação didático-pedagógica do professor, que, ao desenvolver os conceitos científicos emergidos a partir da exposição realizada pelos alunos, explicita os conteúdos conceituais e, ao envolver os alunos nesse processo, instiga o aparecimento e a reflexão sobre os conteúdos procedimentais e atitudinais trabalhados. Isto é, durante a exposição e a ressignificação por parte do professor em relação aos conceitos emergentes nas pesquisas dos alunos, observa-se a qualidade de aprender a conhecer, onde todo o conhecimento obtido ao longo do processo de pesquisa é aprofundado de forma bilateral, e as dúvidas remanescentes são respondidas. Sendo esse um processo que similarmente depende da participação do aluno, os conteúdos procedimentais são vislumbrados nas habilidades necessárias para articular o conteúdo aprendido, bem como relacionar esses novos conceitos à sua realidade, mobilizando, do mesmo modo, os conteúdos atitudinais.

Com ênfase no exposto a partir da Figura 1, entende-se que a mobilização dos conteúdos à luz da Dicumba é importante para o desenvolvimento do discente, pois, como afirma Zabala (2015, p. 09), “é necessário que o aluno seja cognitivamente ‘capaz’ e, sobretudo, em outras capacidades: motoras, de equilíbrio, de autonomia



pessoal e de inserção social”. Nesse sentido, o desenvolvimento desses conteúdos por meio da metodologia Dicumba torna-se cientificamente importante por múltiplos motivos, sendo um deles o processo de inserção dos discentes no mundo científico a partir de suas curiosidades e de seus interesses relacionados a pesquisa, bem como a fomentação do interesse pela ciência e a formação de indivíduos autônomos e humanos. Esse processo é “pertinente no sentido de implicar na concepção de que o conhecimento químico não é um fim em si mesmo, mas um veículo para estruturar, para desenvolver e para mobilizar competências, habilidades e atitudes básicas que caracterizam o cidadão” (BEDIN, 2021, p. 987).

Este movimento é indissociável do caráter qualitativo dos processos de ensino e aprendizagem, pois os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais que são manifestados e aprendidos por meio da Dicumba são eficientes no sentido de serem conectados à realidade dos discentes e, portanto, modificando-a, bem como a identidade pessoal e social de cada sujeito. Neste desenho, acredita-se que os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais não podem ser trabalhados de forma isolada, fortalecendo-se a tríade no planejamento docente e na descoberta discente. Afinal, para Maturano e colaboradores (2005, p. 2 – tradução nossa), é “a partir de cada conteúdo específico de uma disciplina científica que as diferentes mudanças processuais, atitudinais e conceituais podem e devem ser trabalhadas”.

Conclusão

Como observado no decorrer desse texto, uma aprendizagem plena ocorre mediante o desenvolvimento de três grupos de competências, sendo esses maximizados pela Dicumba e relacionados ao saber, ao saber-fazer e ao saber-ser. Deste modo, o ensino de química deve ser acolhedor no sentido de instigar o aluno a participar na construção de conhecimentos referentes aos conteúdos ministrados, visando a contextualização e a absorção integral dos conceitos, possibilitando a aplicação, em sua respectiva realidade, do conhecimento obtido e ressignificado ao mundo em que vive. Neste linear, King Jr. (1947, s/p) ressalva que “a educação deve permitir peneirar e pesar evidências, discernir o verdadeiro do falso, o real do irreal e os fatos da ficção”, e finaliza afirmando que “a função da educação é ensinar a pensar intensamente e pensar criticamente”.

Assim, a reprodução e a mobilização dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais são de suma importância na formação de sujeitos como pessoas éticas e ativas. Afinal, é necessário para o convívio harmônico em sociedade que os indivíduos sejam dotados da capacidade de interagir empaticamente e de se tornarem parte do motor que conduz a sociedade; logo, é preciso que os alunos busquem e construam conhecimentos científicos que se relacionam com a própria realidade a partir daquilo que lhes desperta o interesse e a curiosidade, promovendo e envolvendo ações e decisões individuais e coletivas para usufruir dos conhecimentos adquiridos em sala de aula e em sociedade.

Neste linear, a Dicumba torna-se uma metodologia potencializadora do processo mencionado, pois por meio do APCA esta metodologia possibilita o desenvolvimento e a mobilização dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais de modo eficiente, despertando a curiosidade do aluno por meio de seus próprios desejos. Afinal, é sábio que o ser humano busca respostas quando tem questionamentos, e encontra-se diante de um dilema que apresenta necessidade de finalizar; logo, o questionamento científico realizado pelo professor no processo dialético da Dicumba é eficiente no sentido de o aluno resolver problemas e construir conhecimentos em diferentes dimensões, possibilitando a própria formação orgânica e cognitiva durante o processo.

Por fim, salienta-se por meio do descrito que a Dicumba se mostra como uma metodologia potencializadora para a aprendizagem dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais no ensino de química. Afinal, por ser uma metodologia maleável a realidade do aluno, expande sua aplicabilidade para todos os âmbitos educacionais, facilitando a adaptação em diferentes tipos de realidades, para introduzir os estudantes à pesquisa científica, bem como possibilitar-lhes a construção de um espírito sociocientífico para a formação mais humana, interessados pela ciência e dotados de pensamento científico e de argumentação crítica.



Learning through student-centered research: a movement to develop attitudinal, procedural and conceptual content

Abstract

This article aims to present a significant teaching relationship between the active Dicumba methodology and the attitudinal, procedural and conceptual contents in the teaching of chemical science. This theoretical research of an interpretive nature is developed in the middle of three distinct and complementary sections, emphasizing the methodology, the three contents and the relationship between them. In the end, it became evident that Dicumba enables the development and mobilization of contents in an efficient manner, arousing the student's curiosity for chemical from their own interests, as well as that full learning occurs through the development of three groups of competencies: knowledge, know-how and know-how.

Keywords: Dicumba. Attitudinal, Procedural and Conceptual Content. Learning through Student-Centered Research.

Referências

ASSUMPÇÃO, Raiane; LANDGRAF, Flávia Landucci; PRETURLAN, Renata Barreto. *Leitura do mundo na perspectiva Freiriana: desafios contemporâneos da educação popular. Educação popular na perspectiva Freiriana. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, p. 75-92, 2009.*

BEDIN, Everton. **A emersão da interdisciplinaridade no ensino médio politécnico: relações que se estabelecem de forma colaborativa na qualificação dos processos de ensino e aprendizagem à luz das tecnologias de informação e comunicação.** Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2015.

BEDIN, Everton. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, p. 236-253, 2020. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p236-253>.

BEDIN, Everton. Como Ensinar Química?. **Revista Diálogo Educacional**, v. 21, n. 69, 2021. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.069.AO09>.

BEDIN, Everton; DE ALMEIDA, Caroline Medeiros Martins. Facebook como Proposta Didático-Pedagógica para a Emersão dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais no Ensino de Química. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e057-e057, 2021. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e057.id963>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, v. 1, n. 1, 2018a. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v1i1.8479>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Interações e intercessões em rodas de conversa: espaços de formação inicial docente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, p. 222-238, 2018b. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3383>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Dicumba: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019a. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210103>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Das Incertezas às Certezas da Pesquisa não Arbitrária em Sala De Aula Via Metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, p. 1358-1378, 2019b. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v19.n3.32>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. La movilización de competencias y el desarrollo cognitivo universal-bilateral del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. **Revista Paradigma**. (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020), n. XLI, p. 360-383, 2020a. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p360-383.id804>.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020b. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>.

BELLARDO, Pedro Henrique Danguí; VICENTE, Isis Lemes; DUNKER, Eduardo Bello, BEDIN, Everton. Ap-Dicumba: Aprender pela Pesquisa a partir de Animações Participativas. **Revista Signos**, v. 42, n. 1, 2021. <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v42i1a2021.2886>.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; LIMA, Maria da Conceição Barbosa. Comprovando a necessidade dos problemas. **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IENPEC)**, Valinhos, São Paulo, 1999.

CHIAROTTINO, Zélia Ramozzi. A teoria de Jean Piaget e a educação. **Psicologia e ensino**. São Paulo: Papellivros, 84-100, 1980.

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Atividades didáticas de resolução de problemas e o ensino de conteúdos procedimentais. **Revista eletrônica de investigación en educación en ciencias**, v. 6, n. 1, p. 87-101, 2011.

COLL, César; VALLS, Enric. A aprendizagem e o ensino de fato e conceitos. In. COLL, César, POZO, Juan Ignacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, p. 73-118, 2000.

DELORS, Jacques. Os quatro pilares da educação. **Educação: um tesouro a descobrir**, v. 4, p. 89-101, 1999.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1996.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5ª ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2002.

DEMO, Pedro. Educação Hoje - "Novas" tecnologias, pressões e oportunidades. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 1. n. 1, 2009.

ENS, Romilda Teodora. **Significados da pesquisa segundo alunos e professores de um curso de pedagogia**. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERRAZ, Osvaldo Luiz. Os profissionais de educação infantil: intervenção e pesquisa. **Revista Paulista de Educação Física**, p. 95-109, 2001.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

KING Jr, Martin Luther. The purpose of education. **The maroon tiger**, 10, 123-124, 1947.

MATURANO, Carla; MAZZITELLI, Claudia; NÚÑEZ, Graciela; PEREIRA, Raúl. Dificultades conceptuales y procedimentales en temas relacionados con la presión y los fluidos en equilibrio. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 2, p. 1-26, 2005.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. MORAES Roque; LIMA, Valdeez Marina Rosário. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 9-24, 2004.

POZO, Juan Ignacio. A aprendizagem e o ensino de fato e conceitos. In. COLL, César, POZO, Juan Ignacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, p. 17-72, 2000.

RANGEL, Fabiano Zolin; BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Dicumba-uma metodologia para o Ensino de Química: avaliação, tendência e perspectiva. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIIENPEC** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

ROGERS, Carl. **A terapia centrada no paciente**. Lisboa: Moraes Editores, 1974.

ROGERS, Carl Ransom. **Um jeito de ser**. 3. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1983.

ROGERS, Carl Ransom. **Sobre o poder pessoal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SOLBES, Jordi. Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (II): nuevas perspectivas. **Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias**, p. 190-212, 2009.

TRESPACH, Rúbia Raubach; GUNTZEL, Bruno; BEDIN, Everton. Análise química sobre ferramentas tecnológicas para ensinar química na Educação Básica à alunos surdos. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, 2016.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem** (Vol. 4). São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, Penso Editora, 2015.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. La enseñanza de las competencias. **Aula de innovación educativa**, 161, 40-46, 2007.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre, Penso Editora, 2014.