



DICUMBA – O APRENDER PELA PESQUISA EM SALA DE AULA: OS SABERES CIENTÍFICOS DE QUÍMICA NO CONTEXTO SOCIOCULTURAL DO ALUNO

DICUMBA - LEARNING BY CLASSROOM RESEARCH: THE SCIENTIFIC KNOWLEDGE OF CHEMISTRY IN THE SOCIOCULTURAL CONTEXT OF THE STUDENT

DICUMBA - EL APRENDER POR LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: LOS SABERES CIENTÍFICOS DE QUÍMICA EN EL CONTEXTO SOCIOCULTURAL DEL ALUMNO

Everton Bedin*, José Claudio Del Pino**

Cómo citar este artículo: Bedin, E. y Del Pino, J.C. (2018). Dicumba – o aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(2), 338-352. doi: <http://doi.org/10.14483/23464712.13055>

Resumo

Com o propósito de promover mudanças significativas na prática pedagógica na rede pública de ensino, considerando o saber prévio e a ação do aluno enquanto autor da própria aprendizagem, este artigo tem por objetivo apresentar e refletir sobre o desenvolvimento de uma atividade docente em química centrada na aprendizagem cognitiva bilateral-universal do aluno a partir de uma proposta de ensino denominada *Dicumba*. Os dados, coletados por meio da observação participante durante as atividades desenvolvidas por 21 alunos da terceira série do Ensino Médio e intensificados pela aplicação de um questionário estruturado, foram analisados e interpretados à luz da Análise Textual Discursiva; os resultados foram expressos por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences for Windows. Ao término, pode-se ajuizar que o Aprender pela Pesquisa é uma ação de beneficiar a aprendizagem do aluno de forma crítica, autônoma e reflexiva, despertando neste a curiosidade, a argumentação crítica e o interesse pela ciência por meio da problematização e do reconhecimento de novos saberes.

Palavras chaves: metodologia de ensino, investigação, ensino de química.

Recibido: 23 de febrero de 2018; aprobado: 26 de abril de 2018

* Doutor em Educação em Ciências. Atualmente, é professor na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), campus Canoas – RS, e pós-doutorando em Educação em Ciências: química da vida e saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS. Correio eletrônico: bedin.everton@gmail.com.

** Doutor em Engenharia de Biomassa. Atualmente, é professor do PPG Ensino na Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, e professor do PPG Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RS. Correio eletrônico: delpinojc@yahoo.com.br.

Abstract

With the purpose of promoting significant changes in pedagogical practice in the public school system, considering the prior knowledge and action of the student as author of the learning itself, this article aims to present and reflect on the development of a teaching activity in chemistry, centered on the cognitive learning of the student from a teaching proposal called Dicumba. Data was collected through participant observation during the activities developed by 21 students of the third grade of High School and intensified by the application of a structured questionnaire, were analyzed and interpreted in the light of the Discursive Textual Analysis; the results were expressed through the Windows program Statistical Package for the Social Sciences. At the end, it can be argued that Learning by Research is an action to benefit student learning in a critical, autonomous and reflexive way, arousing his curiosity, critical argument and the interest in science through the problematization and the recognizing of new knowledge.

Keywords: teaching methodology, research, chemistry teaching.

Resumen

Con el propósito de promover cambios significativos en la práctica pedagógica en el sistema de educación pública, considerando el saber previo y la acción del alumno como autor del propio aprendizaje, en este artículo se presenta y se reflexiona sobre el desarrollo de una actividad docente en química centrada en el aprendizaje cognitivo bilateral-universal del alumno a partir de una propuesta de enseñanza denominada *Dicumba*. Los datos fueron recogidos por medio de la observación participante durante las actividades desarrolladas por 21 alumnos de educación media, e intensificados por la aplicación de un cuestionario estructurado, el cual fue analizado e interpretado a la luz del análisis textual discursivo; los resultados se expresaron a través del programa *Statistical Package for the Social Sciences* para Windows. En conclusión, podemos decir que el aprender por la investigación es una acción que beneficia el aprendizaje del alumno de forma crítica, y que despierta la curiosidad, la argumentación crítica y el interés por la ciencia a través de la problematización y el reconocimiento de nuevos saberes.

Palabras clave: metodología de enseñanza, investigación, enseñanza de química.



Atribucion, no comercial, sin derivados

Introdução

Ouvir, pensar, corroborar, refletir, argumentar criticamente e reconstruir saberes, conhecimentos e contextos são ações que estão intrinsicamente relacionadas a significação e a ressignificação contextualizada dos processos de ensinagem de forma autônoma, crítica e problematizadora à luz da formação significativa do aluno. Neste sentido, entende-se que o desenvolvimento dos processos de ensinagem na Educação Básica é o alicerce para uma mudança almejada não apenas na educação, mas em todo o cenário Brasileiro; logo, acredita-se ser necessário contemplar diferentes formas e metodologias de o professor atuar em sala de aula à luz da construção de um conhecimento real e valoroso para o aluno.

Contudo, como destaca BEDIN (2015, p. 41),

somente a utilização de processos, o emprego de técnicas e mudanças nas ações didáticas não são suportes o suficiente para fazer o estudante compreender e aplicar conceitos e métodos em seu dia a dia. O planejamento de instigar o educando a pensar, analisar e fazer, por meio de seus conhecimentos, mudanças dinâmicas no mundo atual, induz o professor à autorreflexão de suas práticas pedagógicas, pois a aquisição do conhecimento e o domínio de alguns significados ou conceitos científicos tornam-se efetivos quando se vive na ação concreta sobre a própria utopia de seu aprendizado.

Desta forma, acredita-se que instigar o aluno à pesquisa dentro da sala de aula, validando-se de ações que fazem com que este vincule a teoria estudada à prática da pesquisa centrada em algo de seu intuito e contexto, é uma forma significativa de fazê-lo entender e relacionar o conteúdo científico de química a partir do desejo de aprender e da curiosidade de entender. De outra forma, ao considerar a ação de instigar o estudante a ser autor do próprio desenvolvimento dos processos de ensinagem em sala de aula, o professor deixa de ser o cerne e passa a ser um facilitador/mediador do acréscimo destes processos.

Assim, tem-se que o aluno aprende a partir de seus atos, desenvolvendo-se cognitivamente de forma universal e bilateral a partir da interação com o outro e com o professor. Portanto, os processos de ensinagem ocorrem de forma dialética por meio da instrução e da educação, contribuindo de forma expressiva para a formação integral da personalidade dos sujeitos envolvidos; “a relação entre os processos de ensinar e aprender tem uma estrutura e um funcionamento sistêmico, isto é, está composto por elementos estreitamente inter-relacionados” (BEDIN, 2015, p. 41).

Assim, um processo instrutivo se deriva da concepção de que há a necessidade de, por meio da utilização de atividades lógicas, formar sujeitos inteligentes e capazes de enfrentar e solucionar situações-problemas. Por outro lado, o educativo é referência na formação de valores e sentimentos, os quais são identificados socialmente no sujeito que compreende o “desenvolvimento de convicções, vontade e outros elementos da esfera volitiva e afetiva que junto com a cognitiva permitem falar de um processo de ensino-aprendizagem que tem como finalidade a formação multilateral da personalidade do homem”. (FERNANDEZ, 1998, p. 2, apud BEDIN, 2015, p. 42).

Nesta perspectiva de ensino e aprendizagem em um viés dialético-colaborativo de trocas de saberes e conhecimentos por meio da interação cooperativa em sala de aula com vistas à pesquisa, este artigo tem por objetivo apresentar e refletir sobre o desenvolvimento de uma prática pedagógica em química centrada na constituição cognitiva bilateral-universal do aluno a partir de uma proposta de ensino denominada *Dicumba*; logo, o artigo, além de trazer significados sobre a metodologia supracitada, faz referências ao ato de o aluno Aprender pela Pesquisa, munindo-se de saberes químicos a partir daquilo que realmente lhe agrada, lhe interessa e lhe é útil.

A justificativa, relevância e inópia do presente artigo encontram-se nas veias da aprendizagem satisfatória e cooperativa, pois é por meio da própria ação de aprender que o aluno aprende não apenas

a pesquisar e a filtrar informações, necessariamente significantes, mas a conhecer-se e a constituir-se a partir do autor e do próprio contexto, afinal, como dizia PIAGET (1998, p. 156), não basta “encher a memória de conhecimentos úteis”, a composição cognitiva do sujeito se dá a partir de uma inteligência ativa; “é preciso que o estudante faça pesquisas por conta própria, possa experimentar, ler e discutir com uma parcela de iniciativa suficiente e não aja simplesmente por encomenda” (PIAGET, 1998, p. 156).

1. Desenvolvimento do tema

Aprender pela Pesquisa é uma forma de fazer com que o aluno sinta atração, afinidade e interesse pelo conteúdo científico de química que será, com o passar do tempo e dentro das especificidades e objetivos do professor, construído e reconstruído ao seu contexto sociocultural e sociohistórico. Contudo, é instigante definir o aspecto que aqui se detém sobre a ideia da pesquisa em sala de aula como protótipo de ensino a partir do contexto do aluno vinculada à metodologia *Dicumba*.

Distante de ostentar uma postura que supervaloriza a pesquisa “acadêmica” e que atribui a ela o status de pesquisa científica, o Aprender pela Pesquisa, ramificado da metodologia *Dicumba*, aproxima-se de uma concepção que defende o ato de pesquisar como uma parte integrante e importante da atuação do saber contextual e problematizador do aluno para o desenvolvimento dos conteúdos curriculares da ciência química. Portanto, pressupõe a aproximação entre os saberes científicos e do senso comum, o professor e o aluno, a escola e a sociedade, a teoria e a prática e, dentre outros aspectos, o fazer e o dizer pedagógico no campo da educação.

Nesta perspectiva, parte-se do pressuposto básico de que a pesquisa realizada pelo aluno a partir de seu interesse e desejo por um tema, a fim de entender, em meio ao desenvolvimento de competências e habilidades à luz da prática pedagógica, um conteúdo científico é componente importante de seu desenvolvimento cognitivo. Tal pressuposto

está ancorado numa concepção ampliada sobre a qualificação dos processos de ensinagem, tendo o aluno como autor da sua própria formação, aquela que não se encerra na Educação Básica, mas envolve um processo contínuo, que se estende ao longo de todo o desenvolvimento e maturação do pensamento, da reflexão e da argumentação crítica construtiva.

De outra forma, por meio da proposta de ensino denominada *Dicumba – desenvolvimento cognitivo universal-bilateral da aprendizagem* – que se vincula a ação do Aprender pela Pesquisa, não necessariamente de forma formal em sala de aula, proporciona ao educando um desenho diferenciado de fazer e ser parte da constituição do saber em sala de aula, ampliando significados para além dos conteúdos curriculares; o Aprender pela Pesquisa, além de propiciar uma forma investigativa e problematizadora de aprender, modificando o ambiente da sala de aula para um viés dinâmico e de interação entre alunos e professor, propõe a este último uma prática reflexiva, modificando qualitativamente sua identidade docente, suas práticas pedagógicas e seu processo educativo.

Neste viés, segundo BASSO, NEVADO, FAGUNDES (2003), é extremamente importante compreender que a aprendizagem emerge na relação do indivíduo com seu contexto, considerando os meios social e cultural, pois na interlocução entre os saberes existentes e inexistentes o conhecimento é arquitetado, isto é, a aprendizagem emerge a partir da relação dos sujeitos com os diferentes saberes científicos e tecnológicos que desejam aprender e se apropriar.

STEFANO (2006 p. 72) corrobora com esta ideia afirmando que “[...] a pesquisa pode ser utilizada como atividade inovadora do conhecimento que ativa a capacidade de procurar por algo diferente e novo”. Ou seja, quando o aluno começa a pesquisar para aprender ele deixa de ser um reproduzidor daquilo que memoriza ou copia, refletindo e construindo argumentos críticos sobre aquilo que investiga por meio da curiosidade.

Assim, a proposta metodológica *Dicumba* está vinculada a concepção de que o aluno define/escolhe um tema de interesse à pesquisar e, posterior socialização argumentativa ao professor e aos colegas, realiza novas pesquisas a partir de direcionamentos de cunho científico no viés da ciência química, realizados pelo professor. Acredita-se que a ação de estudar por meio da pesquisa centrada naquilo que é de interesse do aluno é suficientemente significativo para minimizar os incidentes críticos enfrentados diariamente pelos professores em sala de aula, assim como o número exacerbado de evasão e reprovação de alunos no Ensino Médio.

A pesquisa, na visão de MARTINS (2005 p. 75), “é um instrumento pedagógico destinado a melhorar a qualidade da aprendizagem [...], a romper a monotonia do enfadonho blábláblá diário e tornar a sala de aula um espaço dinâmico, no qual os alunos sejam participantes ativos da sua própria formação”. A proposta *Dicumba* propõe a aprendizagem científica centrada no contexto do aluno, pois este, após realizar uma varredura universal sobre um tema que o desperta e o instiga à aprendizagem, desenvolve-se cognitivamente em meio a autonomia e a criticidade; “a autonomia propiciada pela pesquisa implica, além da capacidade de questionar, de argumentar e relatar, tomar iniciativa frente a sua aprendizagem” (STEFANO, 2006 p. 77).

Todavia, para que o aluno desenvolva competências e habilidades científicas para argumentar criticamente, é necessário que, por meio do Aprender pela Pesquisa, consiga tornar-se um ser questionador sobre aquilo que pesquisa e, principalmente, sobre o elo destes saberes universais com os conteúdos curriculares da ciência química, pois através do questionamento o aluno cria e recria situações que pode, na visão de GRILLO *et al.* (2006 p. 4), “survir como resposta a uma dúvida, a uma pergunta, a um problema e encaminha à procura ou busca de soluções”.

Assim, acredita-se que o questionamento que emerge no Aprender pela Pesquisa é uma forma de abater a constituição e o desenvolvimento de alunos centrados na passividade, na ingenuidade e na

alienação do saber científico; o aluno constitui-se por meio da capacidade problematizadora e da argumentação crítica, afinal, [...]“quando questionamos, assumimos nossa condição de sujeitos históricos, capazes de participar da construção da realidade” (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004 p. 14). Assim, a ação ativa que ocorre no Aprender pela Pesquisa instiga o sujeito a refletir sobre a realidade em que se encontra e pensar sobre o que nela está acontecendo; a aprendizagem se faz no questionamento, na dúvida, na pesquisa e na emersão de resolução aos problemas sociais e culturais.

2. Abordagem metodológica

A pesquisa que aqui se enfatiza sobre o Aprender pela Pesquisa foi desenvolvida com 21 alunos (9 meninos e 12 meninas) da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de São Leopoldo, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, durante as aulas de química do terceiro trimestre do ano de 2017.

Com a orientação do professor titular da disciplina, os alunos de forma individual, dupla ou trio, foram instigados a desenvolver uma pesquisa sobre qualquer assunto; a ideia era proporcionar ao aluno o Aprender pela Pesquisa, estimulando-o a pesquisar algo de interesse próprio, pois se acredita que a pesquisa centrada naquilo que o aluno tem afinidade e curiosidade se torna significativa na medida que deixa de ser desenvolvida por obrigação ou necessidade.

Assim, a atividade desenvolveu-se nas seguintes etapas: 1ª: o professor solicitou que os alunos pensassem em um tema abrangente, sem necessidade de relação intrínseca com o componente curricular de química e que, após uma semana, eles trouxessem algumas ideias vinculadas ao tema de pesquisa, a fim de serem socializadas ao grande grupo; 2ª: após uma semana, realizou-se a socialização pelos alunos, donde derivou-se as duplas e trios que apresentavam temas iguais; 3ª: o professor explicou e norteou os alunos na forma correta de realizar uma pesquisa de cunho científico, dando

ênfase em questões específicas de como realizá-la em meio aos livros, revistas e acesso à Internet; 4ª: o professor realizou conexões do tema escolhido pelos grupos à disciplina de química, instigando-os a pesquisar novamente, agora com um viés científico do componente curricular; 5ª: socialização das atividades/pesquisas realizadas pelos alunos e complementação científica/retomada do conhecimento pelo professor.

Após o desenvolvimento da pesquisa centrada no aluno, a conexão com o conteúdo de química realizada pelo professor, a pesquisa com um viés científico aos conteúdos e conceitos de química e a socialização das atividades realizadas pelos alunos, o professor disponibilizou um questionário para coletar informações significativas à luz das ponderações dos alunos sobre o desenvolvimento das atividades.

O questionário foi a ferramenta utilizada pelo professor para compreender a visão/avaliação dos alunos em relação as atividades desenvolvidas, pois, além de os alunos não se identificarem para buscar valorizar as informações verídicas de forma ética, este é definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc” (GIL, 1999 p. 128).

Neste desenho, esta pesquisa se enquadra em um estudo de campo de cunho etnográfico, utilizando, também, a observação participante durante as aulas de química para a coleta de dados; momento em que o professor titular passa a ser pesquisador presente. GIL (2002) reflete que o estudo de campo tem algumas vantagens sobre os levantamentos, pois como se desenvolve no local onde se faz a coleta de dados estes podem ser mais sinceros e fidedignos. Ainda, afirma que, além de a pesquisa de campo não requerer materiais especiais, tornando-se mais econômica, “como o pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis” (p. 53).

Neste sentido, como o pesquisador faz parte direta da pesquisa, entende-se que a observação participante é realizada verdadeiramente sobre as atividades e os movimentos do grupo; logo, podem ser captadas informações, explicações, sentimentos e interpretações do que ocorre e como ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias (GIL, 2002, p. 5).

Os dados coletados por meio da observação participante e do questionário semiestruturado foram analisados e interpretados via ATD (Análise Textual Discursiva) (MORAES; GALIAZZI, 2006), assinalando categorias que emergiram nas escrituras dos alunos a partir da decodificação e unitarização. A ATD é uma “abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise de pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2006 p. 118). Estas se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto (MORAES; GALIAZZI, 2006), pois “ideias e teorias não refletem, mas traduzem a realidade” (MORAES, 2004 p. 199).

3. Resultados e discussões

Das pesquisas realizadas pelos 21 alunos, obteve-se, ao final, 2 trabalhos realizados em trio, 4 trabalhos confeccionados por duplas e 5 trabalhos de forma individual; logo, teve-se uma socialização de trabalhos ao final do ano letivo de 2017 de 12 pesquisas. A tabela 1 abaixo apresenta o tema escolhido para a pesquisa e as justificativas apresentadas pelos alunos para tal escolha.

Com base na tabela acima, pode-se perceber que houveram temas variados em relação as escolhas dos alunos, dos quais muitos não poderiam ser estudados na terceira série do Ensino Médio com ênfase no conteúdo de química, ora por não estarem vinculados ao conteúdo específico ora por não terem relação direta com a disciplina,

desvalorizando o interesse e a curiosidade do aluno sobre temas para investigar/aprender e minimizando a relação desta ciência com o contexto do mesmo.

Assim, em meio a competências, habilidades e conhecimentos plenos de forma intradisciplinar do conteúdo, o professor titular, na medida em que os alunos justificavam suas escolhas, realizava conexão com o conteúdo abrangente da disciplina; enfatiza-se que o professor não desvalorizou nenhum tema e, também, não se importando com a estrutura curricular para aquela determinada série, uma vez que o conteúdo de química estava sendo desenvolvido/estudado dentro do programa e a pesquisa no viés da metodologia Dicumba realizada pelos alunos, em sua grande maioria, de forma extraclasse. Ressalta-se que por extraclasse se considera a

pesquisa (Internet, livros e revistas) realizada pelo aluno, pois todas as atividades de articulação, organização, conexão, socialização e retomada de conhecimento foram desenvolvidas em sala de aula com a mediação do professor.

Neste desenho, a tabela 2 abaixo demonstra a relação da química com o tema escolhido pelo grupo para a realização de uma investigação mais aprofundada. Grifa-se que esta pesquisa foi realizada pelo aluno por meio da instigação do professor, apontando que a química, enquanto ciência construída pelo homem, encontra-se no contexto do aluno; logo, a partir dos saberes prévios que o aluno detém, o professor o estimulou a relacionar a química com o tema de pesquisa, fazendo-o entender de forma científica os conceitos e conteúdos desta ciência, logrando satisfação em aprender por meio da pesquisa.

Tabela 1: Temas e justificativas apresentadas pelos alunos em relação ao Aprender pela Pesquisa.

Trabalho	Tema	Justificativa
1	Química forense.	Desperta interesse no grupo, por ser a “ciência que desvenda crimes”, sendo utilizada em polícias Cívicas e Federais.
2	Tecnologia.	Temos a curiosidade de saber como são fabricados e o que compõe os aparelhos que usamos diariamente.
3	Origem da Vida na Terra.	A curiosidade e as poucas fontes explicativas de como se originou a Vida na Terra despertaram nosso interesse.
4	Materiais.	São de importância suprema na Terra, pois tudo envolve materiais. A própria formação do corpo e da vida é material.
5	Cosméticos.	Nós usamos diariamente e a procura pelos cosméticos cresceu por homens e mulheres nos últimos tempos.
6	Assassinato por envenenamento.	Tenho interesse em saber sobre as reações químicas do/NO corpo em relação ao veneno utilizado.
7	Geometria molecular.	Para mim tudo é átomo. Quero saber mais sobre a natureza e as formas que a mantem “estável”.
8	Lua.	Este astro é um mistério para nós e para a ciência, daí decorre nosso interesse em saber mais sobre ela.
9	Semente.	Queremos saber como uma pequena semente pode crescer e se tornar uma árvore, frutífera ou não.
10	LSD.	É a principal droga que a maioria dos jovens usam nas festas para se tornar outra pessoa.
11	Preconceito.	Somos rodeados pelo preconceito, Internet, rua, escola, ninguém escapa desta dor.
12	Tatuagem.	Além da estética, queremos ressaltar sua importância. Amamos tatuagem, pois ajuda na autoestima e autoconfiança.

Fuente: dados da pesquisa, 2017.

Tabela 2: Explicação da química presente no tema estudado para investigação mais aprofundada.

Trabalhos	Explicação
1	O perito em Química Forense deve ter um saber abrangente e geral sobre os diferentes conteúdos de química, como Orgânica, Físico-química, Analítica e Inorgânica.
2	A televisão, por exemplo, apresenta um líquido chamado plasma em sua tela. Este líquido é um sistema de gases nobres composto por minúsculas células revestida de fósforo; os gases são queimados nas cores primárias, emitindo a luz visível.
3	Uma teoria concentra-se na ideia de que algumas substâncias químicas inorgânicas reagiram entre si, originando moléculas orgânicas que, posteriormente, formaram as mais simples formas de vida.
4	A mistura de várias substâncias forma um material que pode ser utilizado pela sociedade. Por ex.; o vidro é uma mistura de areia, calcário, carbonato de sódio, óxido de alumínio e corantes.
5	A composição e a fabricação de um cosmético é química. Por ex.; um cosmético simples vai apresentar água, conservante, emulsionante, estabilizador de pH, corantes e fragrâncias.
6	Cianureto de Potássio é um composto químico altamente tóxico que impede a respiração celular; uma morte rápida. Este composto foi usado na Segunda Guerra Mundial pelos soldados alemães.
7	O estudo do átomo e suas ligações para formar as diferentes geometrias que, posteriormente, determinam as propriedades das substâncias é química pura.
8	A composição da Lua é química. A Lua é formada por diferentes substâncias que, também, estão presentes na Terra, como o basalto, formado pelos elementos: ferro, alumínio, magnésio e silício.
9	A maioria das sementes é composta por proteína e lipídios, as quais são estudadas na Química Orgânica como macromoléculas com especificidades e funções determinantes para o organismo.
10	O LSD (dietilamida do ácido lisérgico) é uma droga sintética, conhecida como uma das substâncias mais alucinógenas; sintetizada a partir da cravagem de um fungo do centeio, da hidrólise catalítica da ergotamina e da adição redutiva da dietilamina.
11	A cor da pele está diretamente relacionada a concentração de melanina no corpo; polímero quimicamente considerado de massa e complexidades variáveis; sintetizados pelos melanócitos .
12	As tintas das tatuagens são compostas por pigmentos insolúveis em água, os quais ainda permanecem sólidos na pele, veiculados com dióxido de titânio. Algumas apresentam mercúrio, prata e chumbo na composição.

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Interpretando a tabela acima, pode-se perceber que todos os temas escolhidos pelos alunos apresentam uma relação significativa com o conteúdo científico de química geral, mesmo este não estando diretamente relacionado com o conteúdo estipulado para a terceira série do Ensino Médio, o qual, nas escolas públicas, concentra-se, basicamente, em Funções Orgânicas, em especial, na identificação, classificação e nomenclatura, podendo, dependendo do tempo/espço do desenvolvimento do currículo, expandir-se para Propriedades Físico-químicas das Funções Orgânicas, Isomerias e Reações Orgânicas.

Nesta perspectiva, entende-se que, apesar de o currículo ser importante para a formação do cidadão, é necessário “superar a lógica disciplinar e a superposição de conteúdos gerais e específicos, para

que sejam empregadas novas formas de seleção e organização dos conhecimentos” (BEDIN, 2015, p. 34), afinal, segundo SANTOMÉ (1998 p. 123), “esta modalidade de organização do currículo, na medida em que desperta o interesse e a curiosidade dos estudantes, pois o que se estuda sempre está vinculado a questões reais e práticas, estimula os sujeitos a analisar os problemas nos quais se envolvem e a procurar alguma solução para eles”; logo, o Aprender pela Pesquisa instiga a formação de sujeitos autônomos, criativos e inovadores.

Assim, entende-se que o Aprender pela Pesquisa à luz da metodologia de ensino *Dicumba* propõe uma extrusão no currículo escolar, instigando o professor a pensar em novas maneiras de selecionar e organizar os conteúdos a partir da realidade

sociocultural do aluno, contemplando a formação deste a partir do contexto em que está inserido, conjecturando “a primazia da qualidade da relação com o conhecimento sobre a quantidade de conteúdos apropriados de forma mecânica e, para além, supõe a anteposição do significado social do conhecimento sobre os critérios formais inerentes à lógica disciplinar” (BEDIN, 2015, p. 34).

A partir da ação de pesquisar a realidade do aluno para desenvolver o conteúdo científico de química, fez-se quatro questões abertas aos alunos para entender, por meio da ATD, como eles avaliam a atividade para o crescimento pessoal, social e coletivo acerca dos saberes químicos. Assim, a partir deste momento, apresenta-se as categorias que emergiram da interpretação, decodificação e unitarização das respostas apresentadas pelos grupos em relação a atividade desenvolvida.

A primeira questão foi: *A pesquisa foi importante para meu crescimento pessoal e científico? Justifique.* Analisando-se o gráfico 1 abaixo, pode-se compreender que a pesquisa foi importante para que 14% dos alunos conseguissem identificar um ramo profissional, 23% dos alunos conseguiram perceber que a química, enquanto ciência, está presente em tudo, 27% dos alunos construíram, a partir da pesquisa, teorias para justificar e/ou explicar uma situação de interesse e, talvez o mais importante, 36% dos alunos conseguiram agregar saberes científicos a partir da ação de pesquisar algo que julgam relevante para a própria formação sociocultural.

Neste sentido, GALIAZZI, MORAES (2002) destacam que a pesquisa em sala de aula é uma forma significativa de fazer com que o aluno assumisse enquanto protagonista dos processos de ensinagem, cabendo ao professor assumir este processo como um princípio metodológico periódico em sua atividade docente, proporcionando ao aluno condições para que consiga desenvolver sua autonomia intelectual, como um processo de independência para gerir aprendizagem própria, e autoria ao longo do processo de ensinagem. Segundo MORAES (2010), exclusivamente, a autonomia e a autoria surgem em diversos momentos do processo de aprendizagem

por meio da pesquisa, associam-se, em alto relevo, com o “caminhar sozinho”, com a construção individual e com a elaboração própria.



Gráfico 1: Categorias emergidas da ATD a partir das respostas dos grupos à questão número 1.

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Para intensificar a organização e interpretação dos dados à luz da ATD, apresenta-se, como critério de curiosidade, a resposta íntegra de um grupo em relação a questão anterior: *Sim, foi muito importante. O trabalho mostrou o quanto há falta de profissionais nesta área, podendo nos levar a querer até a seguir este ramo profissional. Em nosso conhecimento científico agregou muito conhecimento químico, sabendo que, por trás do um “CSI” não é somente um cientista, mas um cientista com muito conhecimento sólido em áreas amplas, mostrando-nos que a química não é somente ela propriamente dita, mas também diversas matérias, pois podemos encontrar química em tudo* (GRUPO 1).

A segunda questão problematizada para os grupos foi: *Fazer a pesquisa foi importante para aprimorar os meus conhecimentos químicos e tornar-me mais crítico e reflexivo? Por quê?* Em resposta, obteve-se, por exemplo: *Muito importante. Tenho algumas dúvidas sobre a química, mas com o tempo*

vou construindo algumas respostas. Aprimorei e modifiquei minhas concepções de existência; logo, se tudo é um aglomerado de moléculas, eu faço parte disso. Assim, conclui que a única crítica que devo levar em conta é: por que nós (a própria evolução da matéria) ainda insistimos em viver entre tantas contradições, sendo que a resposta para tudo está na consciência sobre tudo ser nada e este nada ser tudo? (GRUPO 7). E, ainda, Não somente para conhecimentos químicos, mas para aprimorar qualquer tipo de conhecimento é necessário assumir um caráter crítico e reflexivo, acumulando todos os dados e informações sobre o tema para, assim, fazer uma conexão entre elas, transformando-as em conhecimento (GRUPO 3).

O gráfico 2 abaixo demonstra as categorias emergidas a partir da Análise Textual Discursiva para as respostas referentes a questão de número 2. Analise o gráfico.

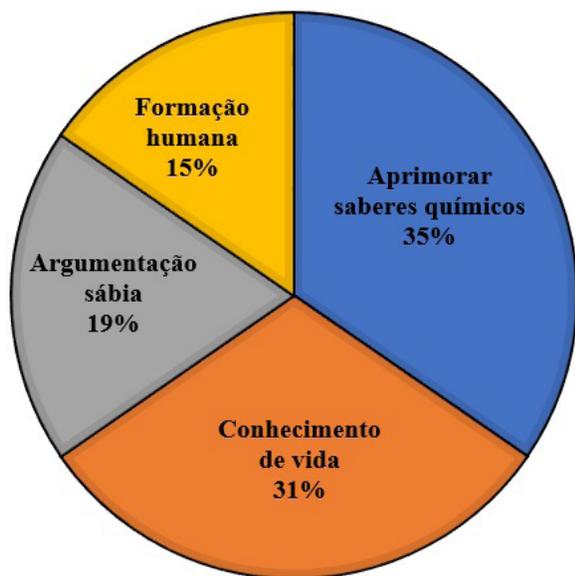


Gráfico 2: Categorias emergidas da ATD a partir das respostas dos grupos à questão número 2.

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Com base no gráfico acima, percebe-se que a pesquisa foi importante na medida em que logrou satisfação de **Formação Humana** para 15% dos alunos, **Argumentação Sábia** para 19% dos alunos, **Conhecimento de Vida** para 31% dos alunos e

Aprimorar Saberes Químicos para 35% dos alunos. Neste sentido, pode-se ajuizar que o Aprender pela Pesquisa em sala de aula, como uma forma de fugir do tradicional e fazer com que o aluno se torne autor do próprio saber, é uma maneira significativa de o aluno envolver os saberes científicos da ciência química em seu contexto sociocultural, pois, assim, este demonstra conseguir aperfeiçoar saberes e conhecimentos no viés da aprendizagem. Além do mais, como destaca o AUTOR, a ação da pesquisa centrada no aluno é motivadora também para o professor, pois “ênfatisa o reconhecimento emocional na aprendizagem e a gama de saberes construídos e multiplicados na relação com o discente”.

A terceira questão disponibilizada questionava: A ação de pesquisar algo do meu interesse motiva-me a estudar química? Explique. Em resposta, obteve-se as categorias emergidas no gráfico 3 abaixo. Ao interpretá-lo, pode-se perceber que 13% dos alunos destacam a **Facilidade na Aprendizagem**, 21% dos alunos cogitam o **Prazer em Aprender** por meio da pesquisa, 33% dos alunos dizem sentirem-se **Motivados pelo Estudo** e, também, 33% dos alunos afirmam querer **Saber Mais**.

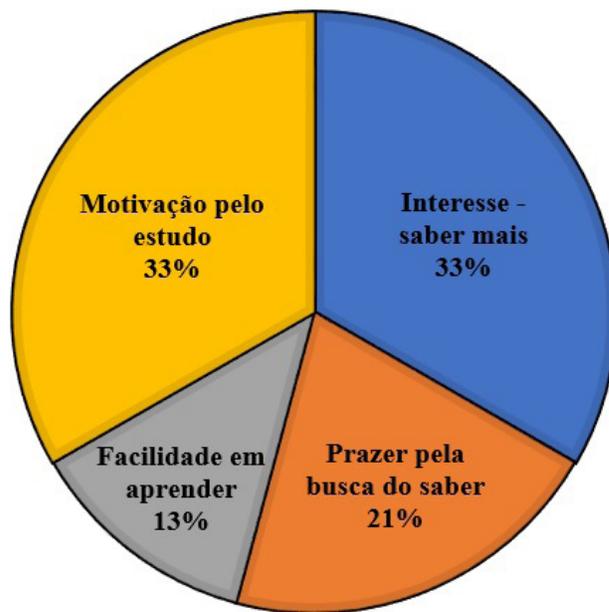


Gráfico 3: Categorias emergidas da ATD a partir das respostas dos grupos à questão número 3.

Fonte: dados da pesquisa, 2018.

Algumas respostas apresentadas pelos grupos em relação a questão anterior foram, de forma íntegra: *Sim, pois quando você pesquisa/estuda sobre algo do seu interesse, além do entendimento se tornar mais fácil, você acaba adentrando ainda mais no assunto a ponto de querer aprender mais e mais* (GRUPO 3). Ainda, obteve respostas como: *Com certeza, pois pesquisando algo que eu gosto, além de ser muito prazeroso, me auxilia no entendimento da matéria, visto que aprendo de forma mais clara onde são aplicados os inúmeros elementos químicos e suas composições* (GRUPO 2).

Neste sentido, acredita-se que a pesquisa a partir de algo que é interessante e faz parte do contexto do aluno o auxilia a aprender de forma dinâmica e coerente com aquilo que instiga e aflora o seu desenvolvimento cognitivo, uma vez que o ato de pesquisar intensifica criticamente a construção e a reconstrução do conhecimento sociocultural. Este conhecimento é embriagado por saberes científicos, estimulando o desenvolvimento do senso crítico, da autoconfiança, da capacidade de argumentação e a tomada de decisão por meio da formação de alunos ativos e participativos em sala de aula. O Aprender pela Pesquisa difere-se totalmente do ensino atual (àquele ensino pautado na mera instrução e repasse de conteúdos escolares que não consentem às necessidades do mundo atual e não consideram a aprendizagem autônoma dos alunos), valorizando o cerne da Educação e a presença do aluno na escola.

A quarta questão com um viés investigativo foi: *Realizar a pesquisa referente a algo do meu interesse e relacionar com os conteúdos científicos da ciência química é uma forma significativa de estudar química e me auxiliar no desenvolvimento de competências? Justifique.* Dentre várias respostas apresentadas pelos grupos, destacam-se: *Claro! Trabalhos como este ampliam os conhecimentos gerais e fazem com que todos se questionem a respeito de vários assuntos que a química está presente. Amplia a sede de curiosidade* (GRUPO 12). *Com certeza. Quando pesquisamos algo de nosso interesse, isto nos motiva mais ainda, porque a falta de conhecimentos sobre o assunto nos instiga a querer*

ir atrás do saber (GRUPO 6). *Sim, porque quando estudamos ou pesquisamos algo que nos interessa, que tenhamos vontade de aprofundar nossos conhecimentos, acabamos nos dedicando mais por essa busca de transformações e, por consequência, nos auxilia em um desenvolvimento cognitivo de competências* (GRUPO 2). *Sim, é uma forma de nos auxiliar no desenvolvimento de competências, pois nos deixa com mais conhecimentos em determinada área do saber, nos dando mais competência e segurança quando formos argumentar sobre algo, estudar novamente ou, até mesmo, atuar sobre* (GRUPO 1).

Assim, por meio da ATD obteve-se as categorias apresentadas no gráfico 4; observe-o abaixo.

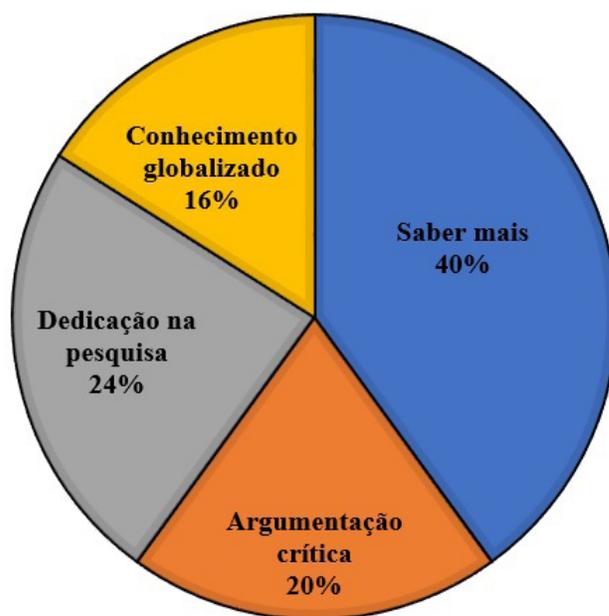


Gráfico 4: Categorias emergidas da ATD a partir das respostas dos grupos à questão número 4.

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Ao interpretar o gráfico acima, percebe-se que 16% dos alunos logram **Conhecimento Globalizado** em relação a realização da pesquisa, 20% dos alunos conseguiram desenvolver **Argumentação Crítica** sobre algo que, mesmo superficial e sem conexão científica, conheciam, 24% dos alunos dizem aflorar a **Dedicção pela Pesquisa**, a fim de conseguirem desenvolver competências e habilidades para **Saber Mais**, como afirmam 40% dos alunos.

Portanto, tem-se que a metodologia *Dicumba* é suficiente para romper com, em primeiro lugar, a estagnação do currículo escolar, o qual encontra-se fragmentado e defasado na maioria das escolas públicas do estado gaúcho, pois, em sala de aula, constrói-se conhecimentos que já se encontram nos livros didáticos, sem conexão e/ou vínculo com a vivência do aluno, maximizando o número de sujeitos que, ao adentrarem no Ensino Médio, optam em tergiversar da escola para, sem saberes mínimos, adentrar no mercado e, muitas vezes, servir apenas como mão de obra.

Ao término do questionário, instigou-se os grupos a pontuarem, em uma escala de 1 a 10, sendo o número 1 de maior prioridade e o número 10 de menor prioridade, as ações que o Aprender pela Pesquisa proporcionou a estes durante o desenvolvimento das atividades. As ações disponibilizadas no questionário, assim como o apontamento de cada grupo, estão presentes na tabela 3 abaixo.

Contudo, é sagaz afirmar que estas ações derivaram da observação participante do professor, pois ao ver os alunos pesquisando, desenvolvendo as atividades e socializando os resultados previamente obtidos, este pode comprovar a emergência de um diálogo crítico e científico em relação aos conteúdos de química, a autonomia do aluno em direcionar a pesquisa, o desejo em continuar o processo para responder supostas dúvidas e, dentre outras ações, a obtenção de conhecimentos gerais e conexos ao contexto

que, por meio de competências e cooperação, os alunos conseguiram perceber cientificamente a própria realidade.

De outra forma, a análise dos dados da tabela 3 emergiu da observação participante realizada pelo professor, uma vez que este presenciou e mediou todo o desenvolvimento do trabalho. Neste sentido, entende-se que a pesquisa participante leva ao pesquisador interpretar o meio a partir da capacidade crítica de análise sobre a realidade (BRANDÃO, 2006), pois ele acompanha, auxilia e direciona os pesquisados; a ação de ensinar e aprender na pesquisa participante é mútua, ocorre ao mesmo tempo; o pesquisado deixa de ser objeto para ser sujeito. De acordo com THOLLENT (2006), a pesquisa participante leva a emancipação; é um movimento de caráter cooperativo e contrário a dependência e a submissão.

Da tabela acima, para facilitar a compreensão dos resultados, plotou-se o gráfico 5 abaixo. Ressalva-se que cada ação é apontada individualmente pelos grupos de trabalho. Ao observar o gráfico 5 é possível analisar o grau de prioridade dos alunos. Adverte-se que alguns grupos ainda inseriram novas ações no questionário, como *curiosidade, encanto pela pesquisa e facilidade na aprendizagem*, destacando que o Aprender pela Pesquisa perpassa as intenções docentes, pairando-se sobre o desejo e a vontade de o aluno querer aprender a aprender cientificamente os conteúdos que permeiam o próprio contexto.

Tabela 3: Apontamentos dos grupos sobre as ações proporcionadas pelo Aprender pela Pesquisa.

Ações	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Soma	Posição
Conhecimentos químicos	5	2	5	1	3	3	6	6	6	5	1	1	44	2º
Competências	4	5	4	3	7	2	2	5	5	7	5	6	55	6º
Críticas	2	8	1	6	6	4	3	4	1	3	4	4	46	4º
Autonomia	3	7	2	7	4	7	6	3	7	4	7	5	61	7º
Desejo em aprender	7	4	3	4	2	1	8	1	2	6	2	3	43	1º
Saberes gerais	6	3	6	5	1	5	7	2	4	1	6	7	53	5º
Conhecimentos aprofundados	1	1	7	2	5	6	4	7	3	2	3	2	45	3º

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

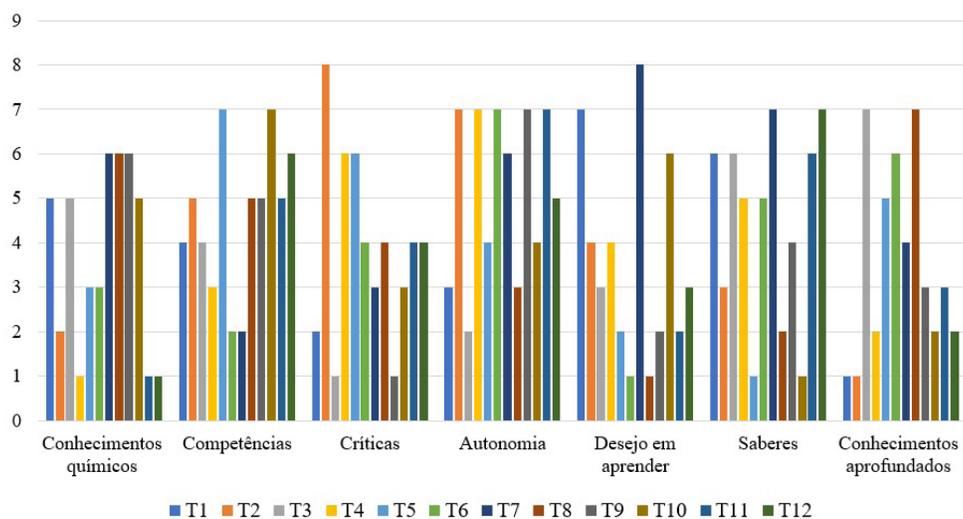


Gráfico 5: Apontamentos dos grupos sobre as ações proporcionadas pelo Aprender pela Pesquisa.

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Em relação ao gráfico 5 acima, pode-se perceber e concluir que o Aprender pela Pesquisa em sala de aula logra satisfação, em primeira instância, no sentido de fazer com que o aluno apresente desejo em aprender e, em segundo momento, a maximização dos conhecimentos químicos, uma vez que, para aprender por meio da construção e da reconstrução de saberes, o aluno precisa, antes de tudo, apresentar-se apto e desejável ao sentido da aprendizagem. De outra forma, na medida em que a pesquisa se torna realidade do aluno, por meio de trocas de informações e saberes com o professor, este a desenvolve com desejo e vontade de aprender sobre aquilo que o rodeia, maximizando seus saberes e conhecimentos em relação à ciência química.

Esta ação faz com que os alunos percebam a química do Ensino Médio para além de uma simples matéria, conjecturando-a como um constructo de vida presente em tudo aquilo que existe e coexiste com seu contexto, desenvolvendo conscientização reflexiva, argumentação crítica e desejo em desempenhar ações que sustentam a própria criatividade e curiosidade.

Destarte, destaca-se que a metodologia *Dicumba* intensifica o desenvolvimento de fatores emocionais e cognitivos que promovem fluência de

saberes universal-bilateral no íntimo cognitivo do estudante; todavia para esta ação ocorrer é preciso participação ativa dos professores, incorporando saberes plenos e globalizados sobre a ciência química na pesquisa do aluno, transpassando o currículo e abrindo portas à imaginação e ao desejo daquilo que o aluno quer aprender, a fim de que este tenha participação e colaboração na constituição do seu próprio aprendizado.

4. Considerações finais

Como propósito de promover mudanças significativas na prática didática e na metodologia pedagógica dos professores da rede pública de ensino, considerando o saber prévio e a ação do aluno enquanto autor da própria aprendizagem, vinculando ao seu contexto os saberes da ciência química por meio do Aprender pela Pesquisa, este artigo buscou apresentar e refletir sobre a metodologia de ensino denominada *Dicumba*, caracterizada pelo desenvolvimento cognitivo universal-bilateral da aprendizagem à luz da pesquisa autônoma e crítica de cunho cooperativo em sala de aula.

Nesta perspectiva, acredita-se que a ação de beneficiar o contexto da escola, desde os processos

de ensinagem às práticas docentes agrupadas a objetivos para maximizar e ressignificar os saberes do aluno, pode começar com a inserção da metodologia *Dicumba* em sala de aula, uma vez que esta possibilita aos sujeitos momentos de extensão, discussão, problematização, trabalho e pesquisa coletiva e/ou individual para, a partir do interesse e da curiosidade destes; instigar e efetivar o saber pré-existente no aluno de forma transversal àquilo que vincula a sua formação científica, buscando a compreensão do mundo a sua volta, a sua própria realidade e essência, é uma ação, verdadeiramente, pedagógica.

Além do mais, diante dos dados apresentados na pesquisa, considerando as temáticas escolhidas pelos grupos de alunos, a conexão destas com os conteúdos da ciência química e a emersão das categorias a partir da ATD sobre as escrituras dos grupos em relação ao questionário, pode-se ajuizar que o Aprender pela Pesquisa é uma forma de beneficiar a aprendizagem do aluno de forma crítica, autônoma e reflexiva, despertando neste a curiosidade, a argumentação crítica e o interesse pela ciência. Este desenho é consequência de uma ação docente derivada dos objetivos do aluno, os quais procedem particularmente de seus desejos e se relacionam com o conteúdo científico a sua vivência por meio da problematização e da apreensão de novos saberes.

Portanto, entende-se que a metodologia *Dicumba*, enquanto um processo pedagógico dinâmico inserido na vivência da prática docente em sala de aula, corrobora de forma ativa, positiva e significativa com a constituição cognitiva do aluno e com o aperfeiçoamento da prática pedagógica. Pontua-se, assim, a necessidade de estudos mais aprofundados com a metodologia, a fim de que a mesma possa ser desenvolvida de forma interdisciplinar e cooperativa, já que se caracteriza como parte integrante da relação e da interação dos sujeitos no ambiente escolar.

Ainda, ajuíza-se que os cursos de formação de professores, assim como os docentes das diferentes redes de ensino, busquem desenvolver os processos de ensinagem a partir do interesse dos alunos, procurando despertar nos mesmos a motivação, a

veemência e, principalmente, o gosto pela leitura, pela escrita, pela argumentação e contra-argumentação cada vez mais intensificada no saber científico de química à luz da realidade sociocultural e sociohistórica.

Referências Bibliográficas

- BASSO, M. V.; NEVADO, R. A.; FAGUNDES, L. C. **Projeto ECSIC - escola, conectividade e sociedade da informação e do conhecimento**. 2003. Disponível em < <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/32-projetoecsic.pdf> >. Acesso em: 23 jan. 2015.
- BEDIN, E. **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**. (Doutorado em Educação em Ciências: química da vida e saúde). Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/126836>>. Acesso em 10 jan. 2018.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação popular**. Brasileira. São Paulo. Brasil. 2006.
- FERNÁNDEZ, F. A. **Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje**. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Havana. Cuba. 1998.
- GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciênc. & Educ.**, Bauru, v. 8, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2018.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. Atlas. São Paulo. Brasil. 1999.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. Atlas. São Paulo. Brasil. 2002.
- GRILLO, M. C. *et al.* Ensino e pesquisa com pesquisa em sala de aula. **UNirevista**, (UNISINOS. Online), São Leopoldo – RS, v. 1, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.unibarretos.com.br/>

- [faculdade/wp-content/uploads/2015/11/pesquisa-sala-de-aula2.pdf](#)>. Acesso em: 5 fev. 2018.
- MARTINS, J. S. **Projetos de pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula**. Armazém do Ipê. Campinas. Brasil. 2005.
- MORAES, M. C. **Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Vozes. Petrópolis. Brasil. 2004.
- MORAES, R. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Conjectura**, (UCS), Caxias do Sul – RS, v. 15, n. 1, jan/abr. 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/188/179>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação, (UNESP), São Paulo – SP**, v. 12, n. 1, pp. 117-128, 2006. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019514009>>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. EDIPUCRS. Porto Alegre. Brasil. 2004.
- PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1998.
- SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Artes Médicas. Porto Alegre. Brasil. 1998.
- STEFANO, L. R. F. Representações de professores e alunos sobre a pesquisa escolar: a leitura crítica, a escrita autônoma e a formação do conhecimento. **Iniciação Científica Cesumar**, (UNICESUMAR), Maringá – PR, v. 8, n. 1, pp. 71-83, Jun./2006. Disponível em: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/iccesumar/article/view/136/77>. Acesso em: 14 fev. 2018.
- THIOLLENT, M. A inserção da pesquisa-ação no contexto da extensão universitária. In: BRANDÃO C. R.; STRECK D. R. (Org.). **Pesquisa participante: o saber da partilha**. Ideias & Letras. São Paulo. Brasil. 2006. p. 151-166.