

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

EDUARDA BORBA FEHLBERG

**A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS E DO TRABALHO GRUPAL NO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Porto Alegre
2019

EDUARDA BORBA FEHLBERG

**A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS E DO TRABALHO GRUPAL NO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre(a) em Educação em Ciências.

Orientador(a): Dr. Luciano Andreatta C. da Costa

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Fehlberg, Eduarda Borba

A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS E DO TRABALHO GRUPAL
NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO
DE QUÍMICA / Eduarda Borba Fehlberg. -- 2019.

92 f.

Orientador: Luciano Andreatta Carvalho da Costa.

Dissertação (Mestrado) -- 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, Porto Alegre,
BR-RS, 2019.

1. Sequência Didática. 2. Ensino de Ciências. 3.
Aprendizagem Significativa. I. Carvalho da Costa,
Luciano Andreatta, orient. II. Título.

EDUARDA BORBA FEHLBERG

**A IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS E DO TRABALHO GRUPAL NO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre(a) em Educação em Ciências.

Orientador(a): Dr. Luciano Andreatta C. da Costa

Aprovada em 23 de setembro de 2019, pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta C. da Costa

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (UFRGS)

Prof. Dr. Roniere dos Santos Fenner (UFRGS)

Prof. Dr. Mauricius Selvero Pazinato (UFRGS)

Prof. Dr. Marcelo Vieira Migliorini (UERGS)

Porto Alegre, 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os mestres e doutores que, de alguma maneira, contribuíram significativamente na trajetória deste trabalho. Aos meus familiares que estiveram presentes e acreditaram que o sonho da dissertação era possível. Para todos estes, meu carinho e gratidão, pois sem esse suporte nada seria possível.

RESUMO

Essa dissertação apresenta resultados de uma intervenção em sala de aula realizada em uma escola particular da região Metropolitana de Porto Alegre. Fizeram parte da investigação 16 professores, uma orientadora pedagógica e uma orientadora educacional, totalizando 18 participantes. Já o grupo de alunos observados foram de duas turmas de 2º ano do Ensino Médio com, em média, 25 alunos cada, totalizando 50 participantes. A investigação abordou a construção de uma Sequência Didática (SD) com o tema Funções Orgânicas, com o objetivo de desenvolver e aplicar uma proposta didática e avaliar os resultados que metodologias ativas produzem na aprendizagem dos alunos. Os dados foram coletados por meio de produção textual dos alunos e questionários aplicados aos grupos envolvidos. Para a elaboração da SD, o projeto foi dividido em três etapas, constituindo os capítulos desta dissertação. O capítulo 1: *A compreensão e a valorização do termo “metodologia” e a sua implicação na sala de aula*, onde o foco foi entender as teorias de aprendizagem e o ensino-aprendizagem de ciências; o capítulo 2: *Metodologia ativa e trabalho grupal: o entrelaçar de diferentes estratégias no ensino de ciências*, cujo foco foi abordar a definição de metodologia ativa e as estratégias de aprendizagem que sustentam essa definição; e o capítulo 3: *A utilização de uma sequência didática para a compreensão dos conceitos de funções orgânicas, utilizando a metodologia ativa como estratégia de aprendizagem*, onde o objetivo foi aplicar e avaliar uma SD e suas possíveis limitações. Essa aplicação ocorreu em um período de dois meses, totalizando 16 encontros na disciplina de Química.

Palavras-chave: Metodologia ativa; Aprendizagem Significativa; Sequência Didática; Funções Orgânicas; Ensino de Química.

ABSTRACT

This dissertation presents results of a classroom intervention carried out in a private school in the metropolitan region of Porto Alegre. The research included 16 teachers, a pedagogical advisor and an educational advisor, totaling 18 participants. Already the group of students observed were two groups of 2nd year of high school with an average of 25 students each, totaling 50 participants. The research addressed the construction of a Didactic Sequence (SD) with the theme Organic Functions, with the objective of developing and applying a didactic proposal and evaluating the results that active methodologies produce in students' learning. Data were collected through textual production of students and questionnaires applied to the groups involved. For the elaboration of the SD, the project was divided in three stages, constituting the chapters of this dissertation. Chapter 1: Understanding and valuing the term “methodology” and its implication in the classroom, where the focus was on understanding learning theories and science teaching-learning; Chapter 2: Active Methodology and Group Work: The Intertwining of Different Strategies in Science Teaching, which focused on addressing the definition of active methodology and the learning strategies that underpin this definition; and chapter 3: The use of a didactic sequence to understand the concepts of organic functions, using the active methodology as a learning strategy, where the objective was to apply and evaluate a DS and its possible limitations. This application took place over a period of two months, totaling 16 meetings in the chemistry discipline.

Keywords: Active Methodology; Meaningful learning; Following teaching; Organic Functions; Chemistry teaching

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP Aprendizagem baseada em problemas

APD Aprendizagem por Descoberta

GBL Game based learning - aprendizagem por meio de jogos

LDBEN Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

OCNEM Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN'S Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PBL Aprendizagem baseada em projetos - project based learning

PI Aprendizagem pelos Pares - Peer Instruction

PPP Projeto Político Pedagógico

SD Sequência Didática

TBL Aprendizagem baseada em equipe - team-based learning

ZDP Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da pesquisa	15
Figura 2: Esquema simplificado da trajetória metodológica abordada.....	56
Figura 3: Sistematização de atividades.....	54
Figura 4: Registro 01 no “google docs”	55
Figura 5: Registro 02 no “google docs”	55
Figura 6: Experimento - conservante natural.....	58
Figura 7: Experimento - proteína do leite.....	58
Figura 8: Organização grupo B para feira.....	59
Figura 9: Confeção dos produtos grupo B.....	59
Figura 10: Produtos Orgânicos grupo B.....	60
Figura 11: Mapa conceitual 1 grupo A.....	60
Figura 12: Mapa conceitual 2 grupo A.....	61
Figura 13: Molécula Vitamina C grupo A.....	62
Figura 13: Molécula Glicose grupo A	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1.DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E PERGUNTA DIRETRIZ	13
1.2.OBJETIVOS	13
1.3.JUSTIFICATIVA	13
1.4.AUTORES DE BASE PARA O PROJETO	14
1.5.ESTRUTURA DO PROJETO	16
1.6.ABORDAGEM DA PESQUISA	17
1.7.CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA	18
2. A COMPREENSÃO E A VALORIZAÇÃO DO TERMO “METODOLOGIA” E A SUA IMPLICAÇÃO NA SALA DE AULA	20
2.1.A TRANSFORMAÇÃO DO ENSINAR EM SALA DE AULA	20
2.2.TEORIAS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS	22
2.2.1 TEORIA BEHAVIORISTA OU COMPORTAMENTAL	22
2.2.2 T EORIA COGNITIVA – CONSTRUTIVISTA	23
2.2.3 S ÓCIO CULTURAL – INTERACIONISTA	26
2.3.METODOLOGIA: A APLICABILIDADE DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM.....	27
2.4.METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	28
2.4.1. QUESTIONÁRIOS	28
2.5.ANÁLISES DE RESULTADOS	29
2.5.1. PERCEPÇÕES DOCENTES.....	29
2.5.2. PERCEPÇÕES DISCENTES.....	35
2.6.CONSIDERAÇÕES.....	38
3. METODOLOGIA ATIVA E TRABALHO GRUPAL: O ENTRELAÇAR DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	39
3.1. MUDANÇAS NO CENÁRIO EDUCACIONAL	39
3.2.METODOLOGIA ATIVA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM	40
3.3.DIFERENTES ESTRATÉGIAS COM O SUPORTE DA METODOLOGIA ATIVA	41
3.3.1. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS - PROJECT BASED LEARNING (PBL)	41

3.3.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) - PROBLEM BASED LEARNING	42
3.3.3. APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPE - TEAM-BASED LEARNING (TBL)	43
3.3.4. APRENDIZAGEM PELOS PARES - PEER INSTRUCTION (PI)	44
3.3.5. APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS - GAME BASED LEARNING (GBL).....	45
3.3.6. SALA DE AULA INVERTIDA - FLIP CLASS	46
3.4. TRABALHO GRUPAL E SUA RELAÇÃO COM A APRENDIZAGEM	46
3.5. O ENSINO DE CIÊNCIAS E A IMPORTÂNCIA DA METODOLOGIA ATIVA	48
3.6. CONSIDERAÇÕES	49
4. A UTILIZAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE FUNÇÕES ORGÂNICAS, UTILIZANDO A METODOLOGIA ATIVA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM	51
4.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUAS PERSPECTIVAS	51
4.2. PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS	52
4.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	54
4.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	55
4.4.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ATIVIDADES PROPOSTAS	56
4.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	57
4.6. CONSIDERAÇÕES	65
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO	66
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICES.....	78

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a sociedade e a tecnologia vêm avançando rapidamente e esse avanço está refletindo diretamente na aprendizagem em sala de aula, desafiando o professor a rever suas metodologias (CANTIONÍLIO, 2016). Um dos maiores desafios, atualmente, é tornar a aprendizagem mais significativa para os alunos, pois os mesmos estão acostumados a um ensino baseado em técnicas de memorização visando lograr aprovação para continuar a escolaridade e, quiçá, ter acesso ao ensino superior conforme destacamos em Campos (2016):

Outro fator que atualmente contribui para esse problema no Brasil, é que o ensino de ciências, muitas vezes, é focado em técnicas para fazer com que o aluno decore fórmulas e conteúdo, com o objetivo principal de prepará-lo para ter uma boa avaliação em exames da própria escola e, principalmente, nos vestibulares. Isso faz com que o aluno tenha um maior desinteresse em ciências, tendo em vista que não consegue ver nenhuma aplicação daquilo que estuda. (pág 11, 2016).

Quando as palavras giz e quadro negro são mencionadas, logo a ideia de ensino tradicional reaparece e com ela a insegurança da efetividade desse ensino. Para De Souza (2010) “alguns modelos precisam ser extintos, aquele em que o professor dita e o aluno copia já não funciona, e neste caso, não desperta mais interesse no aluno que está em sala de aula”. Superar o ensino tradicional não é tarefa fácil, pois essa passagem para um ensino inovador gera desconfortos, tanto para alunos quanto para professores. Santos (2015) destaca que:

Ainda encontramos professores que hoje utilizam o modelo tradicional como prática nas aulas de Química tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Desta forma, pode-se notar que o ensino tradicional apresenta desvantagens, pois se trata de um conhecimento que é levado aos alunos de maneira unidirecional, ou seja, o professor apenas transmite o conteúdo e o aluno é apenas um ouvinte. Nesse sentido, os estudantes apenas recebem e armazenam a informação através da memorização e não são capazes de expressar sua criticidade. (pág 14, 2015)

Nesse sentido, Fourez (2003) analisa pontos importantes a respeito da situação atual do ensino de ciências. Nessa análise, o autor indica que: (i) a ciência não é compreendida porque o professor deixa de lado a discussão e o entendimento do aluno devido ao excesso de conteúdo e a preocupação em “vencê-lo” ao final do ano; (ii) a escola de hoje objetiva formar cidadãos de forma individual, sem se preocupar com as relações entre os alunos e que todos eles fazem parte de uma única sociedade e (iii) o professor não compreende a diferença entre ensinar o aluno de maneira que consiga aplicar aquele conhecimento em outros momentos ou ensinar a ciência apenas como uma verdade absoluta.

Para completar, Smole (2007) afirma que “Na essência, ainda temos uma escola meritocrática, classificatória, que, se não exclui por meio de reprovações, exclui com uma aprendizagem que não ocorre e que este cenário está muito distante do discurso sobre

aprendizagem significativa e formação para a cidadania”. Por esses e outros tantos motivos, o ensino de forma geral tem sido alvo de críticas, particularmente no que tange a metodologia implementada em sala de aula, pois apesar do avanço científico-tecnológico ocorrido nos últimos anos, o ensino permanece o mesmo, caracterizado por colocar o aluno na posição de mero receptor de informações e o professor detentor de todo o saber (CHACHAPUZ, 2011).

1.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E PERGUNTA DIRETRIZ

Pensando em tornar o ensino de ciências, em especial o ensino de Química, mais significativo, a presente pesquisa estabelece a seguinte problemática: como diferentes metodologias podem estimular e aprimorar o pensamento científico no ensino de Química? A abordagem desse questionamento está diretamente relacionada com os objetivos que o professor tem relativamente ao ensino: se é o de simplesmente transmitir informações de forma mecânica, impossibilitando os alunos de serem autônomos e críticos ou se o objetivo primordial é dar a eles condições para enfrentar os conflitos cognitivos necessários à construção do conhecimento e assim desenvolverem pensamento científico que lhes possibilitará assumir posições críticas no que diz respeito ao mundo, à sociedade.

1.2. OBJETIVOS

Como objetivo geral, a pesquisa visa desenvolver e aplicar uma proposta didática e avaliar os resultados que metodologias ativas produzem na aprendizagem dos alunos. Nessa proposta entende-se que a prática pedagógica é pensada e desenvolvida em função das características do grupo de modo com que os alunos participem de forma ativa de todas as atividades. Como objetivo específico, busca-se inserir os conceitos de funções orgânicas no cotidiano dos alunos com o suporte de metodologias diferenciadas; avaliar o desempenho dos alunos; analisar se ocorreram desconfortos diante essa nova estrutura de aula; avaliar os resultados e possíveis limitações da proposta e fazer um levantamento entre os docentes da instituição de quais as metodologias que os mesmos utilizam e se sentem mais a vontade.

1.3. JUSTIFICATIVA

Indo ao encontro do objetivo desta pesquisa, Rangel (2006) menciona que:

Nesse sentido, torna-se necessário a busca por métodos de ensino aprendizagem diferenciados e eficientes, uma vez que quando se trata de metodologias de ensino, deve-se considerar todos os aspectos envolvidos no processo, todas as características cognitivas e escolares relevantes, partindo do conhecimento que o aluno já possui, daquilo que está mais próximo a sua vida. (RANGEL, 2006).

Portanto, o presente estudo se justifica pela necessidade da compreensão dos benefícios cognitivos que metodologias diferenciadas propiciam aos alunos, estimulando-os a compreenderem os fenômenos que os cercam, a terem posicionamento crítico, criarem hipóteses e terem autonomia na busca pelo desenvolvimento do pensamento científico. A proposta didática desenvolvida nesse estudo é um exemplo pronto e aplicável para professores de química em exercício da docência que possuem dificuldades na construção de sequências didáticas.

1.4. AUTORES DE BASE

Os processos de ensino e os processos de aprendizagem estão intrinsecamente ligados aos conhecimentos prévios dos alunos para que consigam interpretar e relacionar o tema que estudam. Nesse sentido, Moreira (2005) caracteriza aprendizagem significativa como:

[...] uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis (MOREIRA, 2005, p. 5).

Ausubel (2003) menciona que a aprendizagem significativa está inteiramente ligada a fatores como: (1) os conhecimentos já existentes nos alunos; (2) predisposição dos mesmos em aprender; (3) maneira como o novo conhecimento é compartilhado e principalmente (4) a metodologia e a estratégia utilizadas na sua aplicação. Esses fatores possibilitam a interação entre alunos e entre estes e professor, momento que permite ocorrer troca de saberes e (re) significações, desde as mais simples até o tratamento de hipóteses complexas. Porém, quando essa troca não acontece e o aluno não consegue relacionar aquele conhecimento novo com os já existentes, ocorre o chamado aprendizado mecânico, quando o aluno pode até reproduzir o que foi ensinado, mas não terá qualquer significado científico para ele. Nesse sentido, Tavares (2008) explica que:

Em uma aprendizagem significativa não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou. (TAVARES, pág 95, 2008).

Em suma, a aprendizagem significativa é aprendizagem com sentido, com compreensão, que depende essencialmente do conhecimento prévio do aluno, da sua predisposição ao aprendizado e da relevância do novo aprendizado. (RODRÍGUEZ PALMERO et al., 2008)

Nessa perspectiva, o trabalho grupal vem sendo estudado há décadas e esse estudo está relacionado diretamente com a busca pela aprendizagem significativa na sala de aula. Um dos autores que trabalha com o tema é Pichon-Rivière que caracteriza grupo como: “conjunto restrito de pessoas ligadas entre si por constantes de tempo e espaço, e articulada por sua mútua representação interna, que se propõe de forma explícita ou implícita, uma tarefa que constitui sua finalidade” (PICHON-RIVIÈRE, 2009). Pichon define também que o grupo operativo é onde todos os participantes desempenham seus papéis grupais, aberto à comunicação, à aprendizagem social e a dialética com o meio (PICHON-RIVIÈRE, 2009). Ao encontro desse pensamento, Bleger (2003) menciona que os participantes do “grupo operativo” aprendem a observar e escutar, a relacionar suas opiniões com as do restante do grupo, aceitar os pensamentos e ideologias diferentes e a enriquecer o trabalho em equipe.

A construção desse grupo é um fator importante para a aprendizagem, pois o professor precisará mediar essa construção na busca por estruturas grupais que levem os alunos a alcançarem os objetivos propostos juntos, de forma significativa. Sobre a construção dos grupos Pichon-Rivière observa que:

Os grupos podem ser mais ou menos heterogêneos (por exemplo: estudantes de diferentes faculdades), ou mais ou menos homogêneos (estudantes de uma mesma faculdade); a experiência assinala a utilidade dos grupos heterogêneos em tarefas concretas em que, diante de uma máxima heterogeneidade dos componentes, pode-se obter uma máxima homogeneidade na tarefa. (PICHON-RIVIÈRE, pág 128-129, 2009).

Essa heterogeneidade citada por Pichon-Rivière faz com que os alunos tenham olhares diferentes sobre o mesmo ponto estudado e, juntos, criem novas hipóteses e afirmações na busca pela (re) construção do conhecimento, agora de autoria de todos integrantes do grupo. Esse conhecimento (re) construído não será fruto de uma aprendizagem mecânica, mas, sim, resultado de uma aprendizagem significativa para aquele grupo, como destaca Bleger (2003):

Toda a informação científica tem de ser transformada e incorporada como instrumento para operar e, de nenhuma maneira, deve tender à simples acumulação de conhecimentos. Isso obriga a sistematizar o conteúdo dos programas ou as matérias de uma maneira distinta da tradicional. Geralmente supõe-se que se deve ensinar o já comprovado, o depurado; o trabalho com grupos operativos, pelo contrário, conduziu-nos à convicção de que se deve partir do atual e presente, e que toda a história de uma ciência deve ser reelaborada em função disso. Não se devem ocultar as lacunas nem as dúvidas, nem preenchê-las com improvisações. (BLEGER, pág 67, 2003).

Nesse sentido, o grupo operativo proporciona a interação e a troca de experiências com o objetivo de (re) significá-las em uma nova aprendizagem, pois desde criança os alunos vivenciam experiências diversas e compartilhá-las estimula a reconstrução e a reflexão, unindo experiência e aprendizagem (DEWEY, 2010).

É comum em sala de aula o uso de metáforas, imagens e analogias com o objetivo de facilitar a aprendizagem dos alunos, porém muitos professores desconhecem as implicações negativas que esses recursos mal formulados podem gerar. Isso porque eles fornecem noções inadequadas de conceitos que resultarão em um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996). Para minimizar esses obstáculos, Bachelard(1996) menciona que os professores deveriam conhecer as concepções de seus alunos para, assim, trabalhar com as novas concepções e temas, pois para que ocorra uma aprendizagem significativa, é preciso que o aluno se sinta motivado para evoluir.

Nesse sentido Bachelard (1996) menciona que

A evolução das ciências é dificultada por obstáculos epistemológicos, entre os quais o senso comum, os dados perceptíveis... Para conseguir superá-los, são necessários atos epistemológicos: ruptura com os conhecimentos anteriores, seguidas por sua reestruturação (p.28, 1996).

Um dos exemplos de obstáculos epistemológicos citados por Bachelard (1996) é a experiência primeira, na qual o aluno encanta-se com a beleza do experimento realizado e esquece-se de analisá-lo cientificamente. Diante dessa situação, cabe ao professor minimizar tal efeito, preocupando-se com os fundamentos explicativos do experimento e sua aplicação em outras circunstâncias. A ausência dessa preocupação faz com que o aluno desenvolva mais um obstáculo epistemológico chamado de generalização. A generalização facilita momentaneamente a compreensão de determinado assunto, porém pode bloquear o interesse do aluno pela continuidade do estudo.

A busca pelos atos epistemológicos necessários para a reestruturação dos conhecimentos também é encontrada na Teoria de Equilíbrio Piagetiana. Segundo a teoria de Piaget, o sistema cognitivo do indivíduo funciona segundo processo de adaptação (identificado como assimilação/acomodação) que é perturbado e possui três estágios: o primeiro, chamado de alfa, ocorre a tentativa de neutralizar aquele novo objeto, porém essa tentativa é instável e facilmente pode ser perturbada; o segundo estágio, chamado de beta, é o momento onde o indivíduo não nega a perturbação, mas tenta explicá-la, iniciando as modificações; e no último estágio, chamado gama, as modificações iniciadas na fase beta são completadas, onde aquele objeto passa a ter significado ao indivíduo, deixando de ser uma perturbação (PIAGET, 1977).

1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA

Para responder à problemática norteadora, o projeto foi desenvolvido em três etapas a serem discutidas adiante, conforme mostra a figura 1:

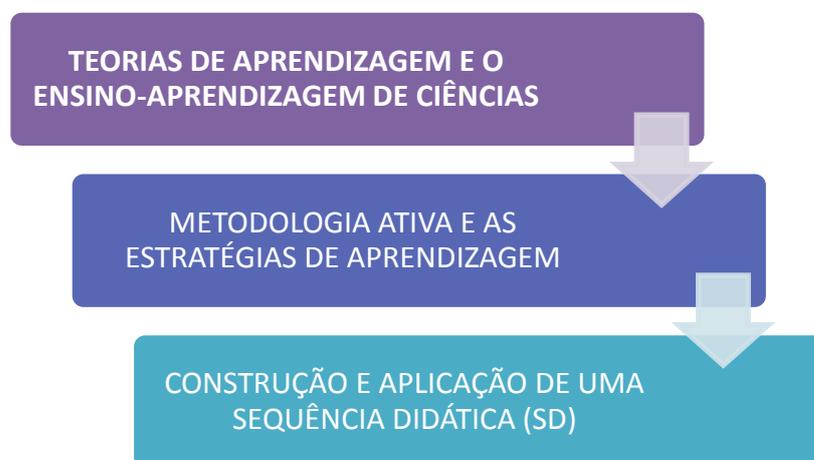


Figura 1: Etapas da pesquisa

FONTE: FEHLBERG, 2019

Na primeira etapa, ocorreu a discussão sobre as teorias de aprendizagem e como elas são colocadas em prática dentro da sala de aula. Para uma análise mais detalhada, um grupo de professores foi submetido a questionários sobre metodologias de ensino e as teorias de aprendizagem que influenciam o seu estilo em sala de aula. Além da análise dos professores, foi elaborado um questionário para os alunos da mesma instituição, com intuito de analisar a percepção sobre as aulas ministradas por estes docentes.

Na segunda etapa, ocorreu a discussão detalhada sobre a importância das metodologias ativas de ensino e as estratégias de aprendizagem que impulsionam essa proposta. O objetivo desta etapa é evidenciar a crescente busca por metodologias ativas que desenvolvam competências e habilidades que não são estimuladas no ensino tradicional.

Na terceira etapa, aconteceu a construção e aplicação da sequência didática, utilizando como ferramenta o questionário respondido pelos estudantes, onde registraram suas percepções segundo a proposta dos professores em sala de aula. Como foco da SD, optou-se pelo tema Funções Orgânicas, aplicada na disciplina de Química e para avaliar a atividade, os alunos foram submetidos a um questionário no final do processo.

1.6. ABORDAGEM DA PESQUISA

A pesquisa desse projeto se originou em um estudo de caso com pesquisa participante e, para isso, buscou-se na pesquisa-ação elementos para a organização do trabalho, onde a

pesquisadora estava inserida no contexto pesquisado e interagindo com os participantes. Esse método tem como objetivo investigar fatores que contribuem para a ocorrência de fenômenos nos quais os pesquisadores e participantes da situação investigada estão envolvidos de maneira participativa e cooperativa. Segundo THOLLENT (1992), a pesquisa-ação tem como tarefa analisar informações e produções de conhecimento a partir de um problema comum aos envolvidos.

Para facilitar a compreensão da pesquisa, o esquema abaixo simplifica os estágios desenvolvidos e sua respectiva coleta e análise de dados:

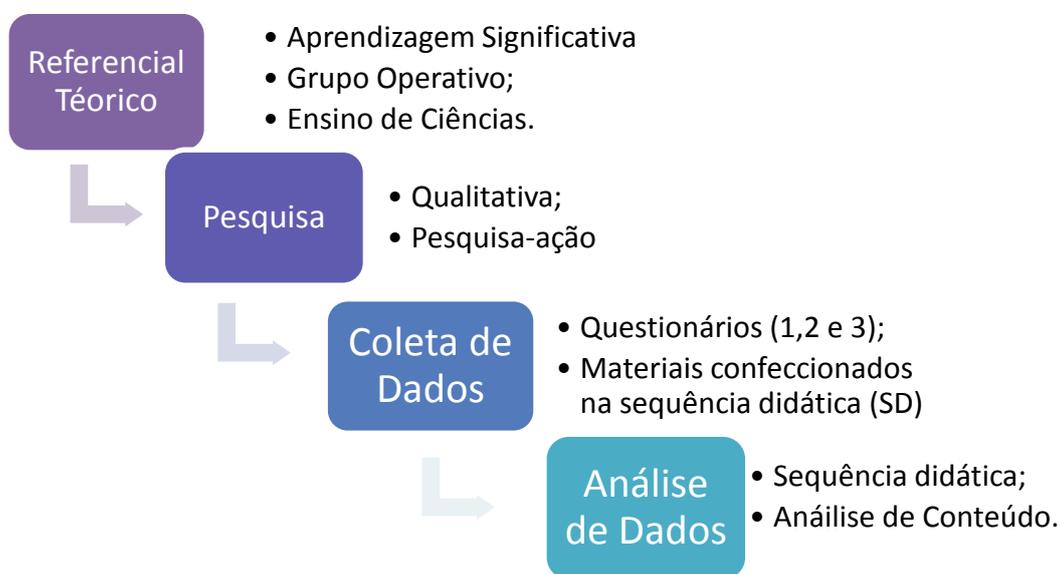


Figura 2: Esquema simplificado da trajetória metodológica abordada.

Fonte: FEHLBERG, 2019

1.7.CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi aplicada em uma escola particular da região metropolitana de Porto Alegre. Essa instituição possui uma filosofia inovadora de ensino, onde o aluno é protagonista da aprendizagem, turno integral e disciplinas diferenciadas como robótica, empreendedorismo, entre outras. O grupo docente analisado era formado por 16 professores, uma orientadora pedagógica e uma orientadora educacional, totalizando 18 participantes. Já o grupo de alunos submetidos ao questionário foi de duas turmas de segundo ano do ensino médio com, em média, 25 alunos cada, totalizando 50 participantes.

As turmas selecionadas para a realização da sequência didática, intituladas turmas A e B, possuem perfis semelhantes, onde a grande maioria apresenta dificuldades nas disciplinas da área exata, como matemática, química e física. A turma denominada A possui 62% de alunos do sexo feminino e 38% do sexo masculino. É considerada uma turma agitada, com conflitos internos e resistentes a atividades diferenciadas, e, por esses motivos, possuem dificuldades de concentração e foco, implicando diretamente no aprendizado. Em contrapartida, é uma turma que gosta da parte artística do currículo escolar (como teatro e música), tendo habilidades diferenciadas como encenação, edição de vídeos e manipulação de instrumentos musicais. Já a turma B é composta por 70% de alunos do sexo masculino e 30% do sexo feminino. São agitados, porém são participativos e trabalham bem em grupos. Apresentam dificuldades com a parte matemática da Química, mas gostam da disciplina e principalmente de trabalhos que envolvam tecnologia.

2. A COMPREENSÃO E A VALORIZAÇÃO DO TERMO “METODOLOGIA” E A SUA IMPLICAÇÃO NA SALA DE AULA

2.1.A TRANSFORMAÇÃO DO ENSINAR EM SALA DE AULA

Na conjuntura atual, a sala de aula está vivendo um momento de conflito entre o que está construindo e o que deveria realmente construir em relação ao conhecimento dos alunos. Em tempos remotos, o ensino era baseado na memorização e na resolução mecânica de exercícios, os quais eram organizados de maneira imutável e inquestionável, pois a ciência era considerada uma verdade absoluta (CAMPOS, 2016). Essa aprendizagem dita tradicional era baseada na transmissão-recepção de informações já estabelecidas, onde os conhecimentos científicos eram vistos como segmentos de informações que deveriam ser assimilados ordenadamente pelos alunos, que, de forma passiva e obediente, esperavam para internalizá-los e reproduzi-los (SCHNETZLER, 1992). Porém, com o passar dos anos, os educadores começaram a questionar se realmente essa aprendizagem “tradicional” e seguida por todos os professores era de fato eficiente.

Nesse sentido, muitos autores destacam que o ensino baseado em memorização de fórmulas prontas e conceitos abstratos dificultam a aprendizagem do conhecimento científico, pois essa metodologia acarreta na desmotivação e desinteresse do aluno em aprender o novo, em buscar ferramentas para investigar o problema, em levantar suas hipóteses e principalmente buscar uma resolução adequada a sua realidade (CAMPOS, 2016). Ao encontro desse pensamento, De Souza (2010) menciona que “alguns modelos precisam ser extintos, aquele em que o professor dita e o aluno copia já não funciona, e neste caso, não desperta mais o interesse no aluno que está em sala de aula”. A maioria das críticas em relação a esse ensino está vinculada a passividade do aluno, pois enquanto expõe informações à classe o professor não se preocupa em relacionar o novo com o conhecimento já existente do aluno, pelo contrário, a maioria das informações correspondem a perguntas elaboradas por gerações anteriores, o que promove um distanciamento ainda maior (GUIMARÃES, 2009).

No âmbito do aprender, o interesse do aluno está inteiramente ligado a sua aprendizagem, pois uma aula possui grande chances de ser bem sucedida quando tem por objetivo prender a atenção do aluno e, além disso, converter essa atenção na sua participação. Não obstante, a emoção do aluno aumenta o seu interesse em participar e aprender, auxiliando na significação e apropriação dos conceitos. Alcará e Guimarães (2007) indicam que quando

o aluno encontra-se motivado a aprender, ele se envolve com as atividades, participa ativamente e sente-se desafiado pelos novos conhecimentos.

Nesse sentido, a sala de aula deve ser um ambiente onde o aluno se sinta confortável para participar das discussões e tenha um sentimento de pertencimento, pois a motivação está inteiramente ligada a maneira como o aluno se percebe dentro da sala de aula e, ainda, a motivação do professor mediador também pode contribuir para um ambiente estimulador (BORUCHOVITCH, 2009). Antigamente, o insucesso da aprendizagem do aluno era culpa apenas do aluno. Todavia, nos dias de hoje, com o avançar da ciência, tal insucesso é atribuído também ao trabalho do professor, pois este precisa semear situações problemas em sala de aula que proporcionem ao aluno um despertar para tais questionamentos, e que, ademais, consiga aproximar conceitos complexos à realidade do aluno, tornando aquela situação tão real a ponto do aluno conseguir romper os obstáculos epistemológicos necessários para ocorrer a transposição didática, ou seja, a transformação do conhecimento científico em conhecimento acadêmico (BACHELARD, 1996; CHEVALLARD, 1991).

Na busca por essa transposição e na tentativa de melhorar a qualidade da educação do país, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) procuraram desconstruir um ensino médio caracterizado pela divisão disciplinar e, no lugar disso, buscar uma modificação onde o aluno realmente fosse capacitado para aprender, da melhor forma possível. Nesse sentido, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), destacam que:

“Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado” (BRASIL, 2006, p. 09).

Outrossim, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) também mencionam que a sala de aula atual não comporta um ensino baseado em transmissão-recepção, que o professor não é um detentor de saber, pelo contrário que deve mediar as situações que incentivem o aluno a se posicionar, julgar, tomar decisões e ser responsabilizado por isso, construindo uma relação de pertencimento (BRASIL, 2006, p 106). Para isso, a maneira como as aulas são conduzidas é fator determinante, pois em um espaço onde a voz do professor é absoluta e o aluno não tem o direito de opinar sobre o processo de aprendizagem, dificilmente contribuirá de maneira a construir um novo conhecimento, e, por fim, uma aprendizagem significativa.

2.2. TEORIAS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

As teorias da aprendizagem, segundo Carvalho e Pérez (1995), auxiliam na compreensão do processo de ensino e aprendizagem de jovens e adultos, tendo em vista o seu desenvolvimento, os aspectos cognitivos, dentre outros. Para a ciência, esse processo é fundamental, pois os alunos quando são expostos a conceitos científicos complexos muitas vezes não conseguem compreendê-los, gerando mais obstáculos para a sua aprendizagem. Nesse sentido, cabe ao professor mediar esse conflito epistemológico, auxiliando a transposição desses obstáculos, apoiado muitas vezes em determinadas teorias de aprendizagem. Para isso, o professor necessita entender as teorias de aprendizagem e como se relacionam com o processo de ensino.

2.2.1 TEORIA BEHAVIORISTA OU COMPORTAMENTAL

A teoria behaviorista pode ser dividida genericamente em dois tipos: o behaviorismo metodológico e o radical. O primeiro possui características empíricas e deterministas e o seu fundador foi o psicólogo estadunidense John Watson. Já o segundo busca analisar filosoficamente o comportamento humano e foi criado pelo psicólogo norte americano Burrhus Skinner.

Na ideologia de Watson, o ser humano nascia desprovido de informação - tábula rasa - e todas as informações que aprendia estavam condicionadas ao ambiente, pois, segundo ele, o homem era previsível e tinha seu comportamento baseado no estímulo-resposta e a frequência e a velocidade desse estímulo também influenciava no condicionamento da resposta desejada (Princípio da frequência e Princípio da recentidade). Quando maior a quantidade de vezes disso acontecer e de forma rápida, mais condicionada será a resposta desejada. (BAUM, 2005; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Em contrapartida, Skinner mencionava que o homem não era uma tábula rasa e a sua relação indivíduo-ambiente podia ser analisada a partir do seu comportamento. O objetivo do seu estudo era “descobrir as leis naturais que regem as reações do organismo que aprende, a fim de aumentar o controle das variáveis que o afetam” (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011). Segundo Skinner, se um comportamento adequado é seguido por um estímulo reforçador, a probabilidade desse comportamento se repetir é maior e por esse motivo, os métodos deveriam consistir na mera transmissão-recepção de informações, denominado atualmente de ensino tradicional, onde encontramos objetivos de instrução, ordem sequencial

(passo-a-passo) e o reforço gradual de respostas corretas, etapas ditas básicas na perspectiva skinneriana. (BAUM, 2005; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Para a teoria behaviorista, a educação era pragmática, objetiva e de mera transmissão de conhecimento, onde o processo era mecânico e baseado no estímulo-resposta, ignorando os processos internos do aluno. O ensino tinha a tarefa exclusiva de preparar e reforçar modelos que queria reproduzir. Os alunos eram passivos e controlados, o professor um transmissor e o ensino era dirigido. Para SANTOS, PRAIA, 1992 Apud VASCONCELOS, PRAIA E ALMEIDA 2003, algumas dificuldades são apontadas nessa teoria:

“O aluno não desenvolve a sua criatividade e, embora se possam respeitar os ritmos individuais, não se dá suficiente relevo à sua curiosidade e motivação intrínsecas. O aluno pode, inclusive, correr o risco de se tornar apático, porque excessivamente depende do professor. Por outro lado, não há preocupação em ensinar a pensar [...] A concepção de uma *aprendizagem sem erros* tem na abordagem skinneriana forte defesa, senão o principal apoio. O erro deve ser evitado, punido e exigida nova resposta.” (2003, p. 03-04).

Com o avanço das pesquisas, surgiram autores que se preocupavam com o processo de aprendizagem e como ele acontecia na estrutura cerebral do aluno. Nesse sentido, o modo como o ambiente externo (sala de aula e metodologia) era organizado poderia influenciar diretamente a construção da aprendizagem (ambiente interno=cérebro). Esse questionamento foi o estopim para os estudos sobre os processos cognitivos.

2.2.2 TEORIA COGNITIVA - CONSTRUTIVISTA

A teoria cognitivista surgiu com o intuito de estudar as variáveis internas da aprendizagem, pois para o processo de aprendizagem as condições externas estão intrinsecamente ligadas às internas. Na perspectiva de investigar essas relações encontram-se autores como Piaget, Bruner, Ausubel e Novak.

Jean Piaget, biólogo e epistemólogo suíço, elaborou uma teoria que buscava explicar o desenvolvimento mental do indivíduo. Segundo ele, o processo de cognição está intimamente ligado a fatores biológicos e psicológicos que, mediante uma dificuldade de assimilação o indivíduo se acomoda, ou seja, tenta modificar aquela informação estranha e busca assimilar novamente até a sua compreensão. Para Piaget, o aprendizado seria uma constante assimilação-acomodação com os esquemas construídos ao longo da sua realidade. A aprendizagem só estaria completa se a mente conseguisse construir esquemas de assimilação suficientes para acomodar as novas informações. Se isso não acontecesse, novos esquemas seriam assimilados até a completa acomodação, tornando efetivo o aprendizado (PIAGET, 1977; OSTERMANN; CAVALCANTI).

Na Teoria de Equilíbrio Piagetiana, a adaptação precisa passar por três estágios bem definidos pelo autor:

- O estágio Alfa, que corresponde às inúmeras tentativas de neutralizar aquela nova situação, geradora da perturbação;
- O estágio Beta que está vinculado ao momento que a perturbação já está aceita e existe neste momento a busca por elementos que validem e interpretem essa modificação perturbadora;
- É o último estágio, chamado de gama, onde acontecem as modificações finais, tornando aquela perturbação inicial agora um objeto significativo para o indivíduo (PIAGET, 1977).

Para Piaget, sujeito e objeto interagem em um processo que resulta em estruturas suficientes para validar a aprendizagem (assimilação/acomodação) e sem esses esquemas a informação fica inacabada, gerando uma aprendizagem mecânica, sem contextualização e esquecida com o passar do tempo.

Essa teoria foi importante para auxiliar o entendimento dos processos de ensino e a partir dela buscar estratégias para auxiliar a aprendizagem.

Nesse caminho, surgiu Jerome Bruner, psicólogo estadunidense, que considerava o processo por descoberta a maneira mais adequada de se trabalhar a ciência em sala de aula. Esse método menciona que todos os conteúdos devem ser abordados como problemas, ou seja, lacunas que ao longo das aulas devem ser preenchidas corretamente pelos alunos, pois segundo o autor, a descoberta em sala de aula se equipara com as descobertas científicas laboratoriais. Nesse sentido, o currículo deve ser estruturado na forma espiral, onde o mesmo conceito é abordado inúmeras vezes e com aprofundamentos diferenciados (BRUNER, 1960; BRUNER, 1961).

Na Aprendizagem por Descoberta (APD), segundo Bruner (1961), a capacidade para descobrir o conhecimento autonomamente é a parte do processo de aprendizagem mais importante, onde o aluno é objeto central do processo e compete ao professor apenas lançar perguntas e manter o interesse do aluno. Porém, essa abordagem abusa da autonomia do aluno, pois para essa teoria o aluno é capaz de aprender qualquer método científico sem auxílio de ninguém, apenas treinando suas capacidades processuais e procedimentais. Assim:

“Pelo exposto, depreende-se que a aprendizagem por descoberta é um processo difícil e moroso. Será um processo porventura compensado, entre outros fatores, porque ajuda o aluno a ter uma aprendizagem mais baseada na compreensão e no significado, do que na memorização. No entanto, essa atividade que é mobilizada em termos sensoriais e cinestésicos para a construção sistemática de ideias a partir de fatos, ignora que a construção ativa do conhecimento deve também ter em conta a

construção de ideias a partir de ideias” (SANTOS, PRAIA, 1992 Apud VASCONCELOS, PRAIA E ALMEIDA 2003).

Em oposição a APD, David Ausubel, psicólogo norte americano, critica a forma mecânica e a memorização generalista incentivada no método por descoberta.

Ausubel direciona seus estudos para sala de aula e como a aprendizagem se constrói dentro dela. Segundo o autor, a aprendizagem é significativa quando a nova informação é carregada de significados para o aluno e não apenas memorizada. Ele explica que a aprendizagem significativa está intimamente ligada a quatro importantes fatores, sem os quais o aluno não conseguirá aprender. O primeiro fator está relacionado com os conhecimentos já existentes do aluno. Nesse método, a nova informação não pode estar desvinculada da realidade, pois ela precisa interagir com uma estrutura de conhecimento específica, chamada pelo autor de subsunçor. Esse subsunçor servirá de âncora para a nova informação, atribuindo significado a ela. O segundo fator está ligado a predisposição do aluno em aprender e neste caso a sala de aula é fundamental, pois o aluno precisa sentir-se confortável para aprender e assumir o seu papel no próprio processo de aprendizagem. Assuntos fora da realidade do aluno muitas vezes são fatores para o distanciamento e a indiferença. Já o terceiro e o quarto fator dizem respeito a maneira como o conhecimento é compartilhado e a metodologia utilizada em sala de aula. Nesses fatores, a autonomia do aluno é primordial, fazendo com que o grupo se relacione e (re)signifique conceitos já existentes, incentivando a argumentação, construção de hipóteses e a interação aluno-aluno e aluno-professor. Em uma metodologia tradicional, esses fatores não seriam atingidos e a aprendizagem ocorreria de forma mecânica, onde o aluno reproduziria o conceito, porém sem significado (PELIZZARI 2001; AUSUBEL 2003; MOREIRA 2005).

Ausubel também ressalta que o professor mediará os processos de aprendizagem da sala de aula e as interações existentes, promovendo recursos e estratégias suficientes para a efetivação da aprendizagem. Nesse momento, o autor destaca que a manipulação desses novos conceitos, no início, podem ser por descoberta e até mesmo utilizar em determinados momentos a aprendizagem mecânica, porém cabe ao professor levar o aluno a reflexão disso e significar esses conceitos a fim de compreender sua relação com o mundo (AUSUBEL, 2003, p. 36).

Analisando as perspectivas do ensino de ciências na sala de aula, é fundamental que o aluno seja objeto central da discussão e o professor apenas mediador da relação, pois o papel ativo do aluno traz empoderamento a sua aprendizagem, a construção e desconstrução de

conceitos na busca por uma apropriação (assimilação/acomodação) com significado do que é ensinado à ele (PIAGET 1977; AUSUBEL 2003; MOREIRA 2005).

2.2.3 SÓCIO CULTURAL - INTERACIONISTA

A teoria sócio-interacionista está fundamentada na capacidade do sujeito construir o próprio conhecimento a partir da interação com o meio que está inserido. Seu fundador Lev Vygotsky, psicólogo russo, tinha como temas centrais de estudo o desenvolvimento humano e a aprendizagem. Um seguidor de Vygotsky e que também contribuiu significativamente para analisar a construção do conhecimento é Paulo Freire, pedagogo brasileiro que acreditava em uma prática dialética entre objeto e realidade.

Vygotsky defende que a criança internaliza o conhecimento histórico-social na medida que ela manipula e interage com o meio ou pelas trocas sociais com as pessoas que estão ao seu redor. Nessa perspectiva, quando a criança aprende auxiliada por outras crianças tem-se o seu desenvolvimento potencial, mas quando ela aprende sozinha tem-se o desenvolvimento real. Esses conceitos caracterizam a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Na ZDP, o papel do professor é fundamental, pois auxiliará a criança a sair do desenvolvimento potencial e buscar o desenvolvimento real (VYGOTSKY 2003; NEVES e DAMIANI 2006; FOSSILE 2010).

Vygotsky também coloca a organização da escola como um dos pontos fundamentais na aprendizagem do aluno:

(...) O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKI, 2003, p. 118).

Para atingir a interação necessária ao desenvolvimento real alguns fatores devem ser observados pelo professor: (I) observar o que estimula o aluno a aprender; (II) todo o conhecimento é fundamental, pois pode auxiliar na aquisição dos conhecimentos futuros; (III) deve-se analisar o desenvolvimento do aluno a fim de selecionar adequadamente o que será trabalhado em sala de aula; (IV) encorajar a interação social; (V) instigar o uso da linguagem, favorecendo o desenvolvimento cognitivo (FOSSILE, 2010).

Na mesma linha, porém muitos anos depois, surgiu no Brasil Paulo Freire, mencionando que o aluno trazia consigo influência da sua cultura e meio e assim buscava a conscientização e o aprendizado. Freire não falava propriamente de espaço escolar formal,

mas como aquele conhecimento pode transformar a cultura ao redor do aluno. Ostermann e Cavalcanti (2010) ao mencionar as ideologias Freire relatam que:

“Assim, quando se fala na educação em geral, diz-se que ela é uma atividade em que professores e alunos, mediatizados pela realidade que apreendem e da qual extraem o conteúdo de aprendizagem, atingem um nível de consciência dessa mesma realidade, a fim de nela atuarem, num sentido de transformação social” (2011, p. 47).

Na educação em ciências, a pedagogia freireana é a cada ano mais abordada, pois ela trabalha com temas geradores e com a aproximação do ensino com os saberes do aluno e sua realidade. Tudo isso em busca de uma conscientização social, visando uma aproximação crítica do aluno com a realidade (FREIRE, 2007; SOLINO e GEHLEN 2016; MELILA e DOS SANTOS 2017; LOURENCETTI et al 2017).

2.3.METODOLOGIA: A APLICABILIDADE DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

As teorias de aprendizagem são colocadas em prática diariamente pelos professores em sala de aula e esse fato muitas vezes nem é percebido, ou pelo menos não é levado em consideração, porém são fundamentais para a construção do conhecimento. No cenário atual da educação, as metodologias de ensino encontram-se bastante questionadas, pois a preocupação com a formação do aluno é cada dia mais latente. Segundo Bordenave e Pereira (1995) “a metodologia utilizada pelo educador pode ensinar o educando a ser livre ou submisso, seguro ou inseguro; disciplinado ou desordenado; responsável ou irresponsável; competitivo ou cooperativo”. Por esse motivo, conhecer as metodologias e saber aplicá-las de acordo com o público e de acordo com os objetivos almejados é desafiador para o docente. No ensino de ciência a cobrança é ainda maior, pois o caráter científico exige uma metodologia onde o aluno seja protagonista do seu aprendizado, desestimulando o uso da forma mecânica do aprender.

Sobre o conceito de metodologia existem dois caminhos a seguir: o primeiro é o modelo tradicional de transmissão-recepção, onde reproduzir o científico é mais importante do que entender o cognitivo. Nesse sentido, Nogueira e Oliveira (2011, p 08) explicam que inúmeros professores demonstram superioridade em relação à classe de alunos, pelo fato de serem especialistas em determinada área e com isso, por uma relação de comodidade, na maioria das vezes, acabam reproduzindo processos de aprendizagem pelos quais foram submetidos ao longo de sua formação escolar, supervalorizando sua posição e preocupando-se em transmitir, da maneira mais convicta possível, o seu conteúdo, sem se preocupar com correlações ou conexões com os conhecimentos prévios dos alunos.

Nesse modelo, a preocupação é fazer com que os alunos dominem os conceitos e os reproduzam, sem criticidade alguma. Já o modelo construtivista é baseado na metodologia ativa dos alunos, onde, mediados pelo professor, a busca pela reflexão e criticidade andam paralelamente. Assim, Nogueira e Oliveira (2011) também mencionam que existem professores que realmente se fazem agentes do processo educativo do aluno:

“(...) Preocupam-se em identificar suas aptidões, necessidade e interesses com vistas a auxiliá-los na coleta das informações de que necessitam no desenvolvimento de novas habilidades, na modificação de atitudes e comportamentos e na busca de novos significados nas pessoas, nas coisas e nos fatos. Suas atividades estão centradas na figura do aluno (...)” (NOGUEIRA e OLIVEIRA, 2011, p.9).

A abordagem metodológica geralmente está vinculada às teorias de aprendizagem que definem as concepções de ensino-aprendizagem do professor, que pode utilizar, segundo Mizukami (1986) cinco abordagens: tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural.

Na escolha por uma ou outra abordagem de ensino, há um padrão que constitui o estilo de ensinar do professor. Nisso, há a manifestação da concepção de educação, da maneira como entende a aprendizagem, em como percebe os conhecimentos dos alunos e, principalmente, como conduz suas atividades em sala de aula. Um professor que não conhece as teorias de aprendizagem e não entende como a abordagem de sala de aula pode influenciar a construção do conhecimento, corre o risco de inviabilizar o aprender de seus alunos.

2.4.METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Para analisar se os professores que estão diariamente em sala de aula sabem a importância das metodologias e como as teorias de aprendizagem influenciam no seu estilo de ensinar, buscou-se avaliar um grupo de professores por meio de dois questionários. Além da análise dos professores, foi elaborado um questionário para os alunos da mesma instituição, com intuito de analisar a percepção sobre as aulas ministradas por estes docentes.

2.4.1 QUESTIONÁRIOS

O questionário 01, aberto, tinha como objetivo discorrer sobre as metodologias utilizadas e as estratégias de aprendizagem que o professor mais acreditava serem as ideais (Apêndice A).

Já o questionário 02, semi-aberto, abordava as teorias de aprendizagem, significado de ensinar e aprender e os autores que embasam a sua filosofia de educar (Apêndice B).

Os questionários foram respondidos pelos professores durante as reuniões pedagógicas e em um intervalo de 30 dias, para que as respostas não fossem repetidas propositalmente. Após o primeiro questionário, foi proposto um momento de discussão sobre os termos metodologias de ensino e estratégias de aprendizagem com o intuito de esclarecer possíveis dúvidas.

Já o questionário aplicado para o grupo de alunos, semi-aberto, tinha como objetivo relacionar as respostas dos questionários anteriores (dos professores) com a percepção e a maneira que os alunos se sentiam inseridos naquele contexto educacional (Apêndice C).

2.5. ANÁLISE DE RESULTADOS

2.5.1. Percepções docentes

O questionário 01 foi respondido por 15 professores, orientação pedagógica e educacional, sendo que um professor não aceitou participar do levantamento, totalizando, por isso, 17 respostas. Analisando o questionário, pode-se perceber que parte dos professores possui clareza do significado de metodologia de ensino, porém alguns entendem metodologia de ensino similar a estratégia de aprendizagem, o que é impróprio, pois a metodologia abordada pelo professor define suas concepções pedagógicas e reflete a maneira como ele entende o processo de aprendizagem do aluno. Exemplificando, não é porque ele fez uma atividade envolvendo jogos com suas turmas entre todas as outras aulas tradicionais que esse professor pode se considerar construtivista, pelo contrário, muitas vezes as estratégias de aprendizagem servem para mascarar aulas tradicionais baseadas na transmissão-recepção de informações.

Os professores foram identificados de A até Q para facilitar a discussão. As respostas das perguntas 1 e 2 foram agrupadas em um quadro para facilitar a identificação (Apêndice D). Nota-se pelo quadro que os professores B, K, N e Q possuem uma compreensão correta ao responder ambos os questionamentos, pois conseguiram, de maneira escrita, distinguir o termo metodologia do termo estratégia e, ainda, mencionaram que as estratégias são necessárias para facilitar a aprendizagem do aluno, ou até mesmo uma maneira para melhor se fazer entender. Esse pensamento, segundo autores, é considerado correto, pois as estratégias utilizadas devem favorecer a maneira como aquele grupo aprende, proporcionando estímulo ao questionamento, tornando o aluno protagonista do seu aprender e não mero receptor de informações. Estratégias de aprendizagens aplicadas em sala de aula inadequadamente podem reforçar a construção de obstáculos epistemológicos na aprendizagem dos alunos, dificultando

assim a aprendizagem significativa (BACHELARD, 1996; MOREIRA, 2002; AUSUBEL, 2003).

Das respostas fornecidas, a palavra mais expressada ao longo dos registros foi “**método**”. Em dez respostas, essa palavra apareceu como significado para os conceitos de metodologia e estratégia de aprendizagem, como um procedimento técnico, sistemático e lógico. A definição de “**aprendizagem**” foi a segunda palavra mais utilizada nas respostas, enfatizando que tanto a metodologia quanto a estratégia utilizada pelo professor estão centradas na melhora da aprendizagem dos alunos, tornando-a mais significativa. Ao longo das respostas, pode-se perceber que os professores entrevistados mostram preocupação em utilizar a maneira mais eficaz para a aprendizagem na sala de aula, citando como estratégias recursos tecnológicos, situações problemas do cotidiano dos alunos, realidade do aluno, projetos de pesquisa, dentre outros. Essas propostas vão de encontro com um espaço que promove a autonomia, que se preocupa com a aproximação dos conteúdos com a vida do aluno e que busca um ambiente de aprendizagem prazeroso e motivador (VERGNAUD, 1990; BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; MOREIRA 2005; FREIRE, 2007).

Nesse sentido, alguns fatores devem ser considerados durante a preparação de uma aula e também na escolha das estratégias aplicadas em um determinado grupo. Os fatores que mais foram citados no grupo de professores analisado constam no gráfico abaixo:

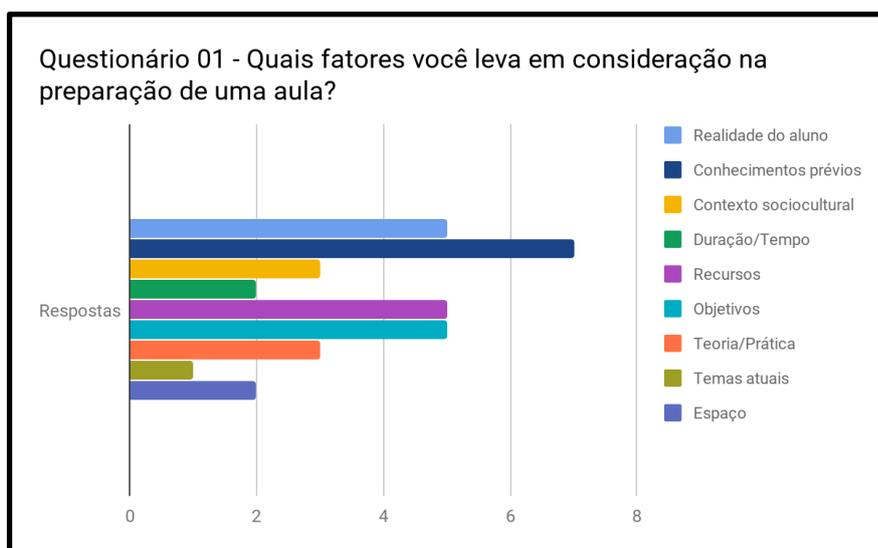


GRÁFICO 01: Dados do questionário 01 - Fatores - Professores

Fonte: FEHLBERG, 2019

O fator “conhecimentos prévios” é, segundo os analisados, o fator que mais aparece nas respostas como fundamental para a elaboração de uma aula. Isso evidencia que dentro do grupo existem professores que seguem ideias construtivistas ou interacionistas, os quais preocupam-se em entender onde o aluno está e como seguir a partir daqueles conhecimentos já existentes. Nessa perspectiva, o conhecimento prévio é um conjunto de informações que podem ou não evoluir para conceitos científicos, isso vai depender da construção que o aluno irá realizar ao decorrer das atividades. Com isso, esse conhecimento prévio influenciará tal construção, podendo facilitá-la ou até mesmo dificultá-la, contribuindo para uma ideia mal formulada (VERGNAUD, 1990; BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003).

Um dado importante foi que o fator “objetivos” apareceu em cinco respostas como fator determinante para a elaboração de aula, porém em uma das respostas o termo objetivo está vinculado ao objetivo da instituição, relacionado a metas, ignorando os objetivos do educando.

No questionamento sobre as metodologias utilizadas em seus planos de ensino, o grupo mostrou-se, em grande maioria, não saber responder e alguns confundiram o termo metodologia com a ideia de estratégias novamente. Porém, alguns professores citaram utilizar metodologias como: metodologia ativa construtivista, aprendizagem significativa, metodologia de pesquisa e pedagogia freireana, o que evidencia um maior domínio dos termos.

As estratégias de aprendizagem mais citadas pelo grupo estão descritas no gráfico a seguir:

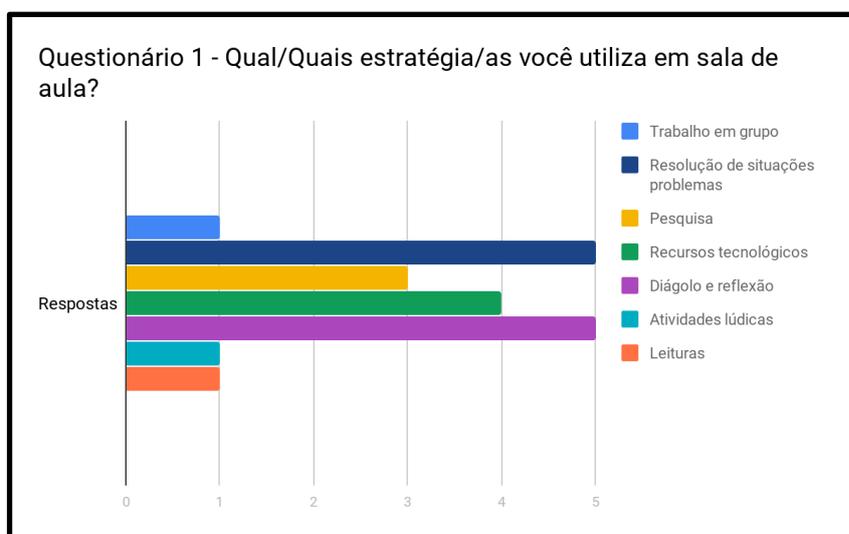


GRÁFICO 02: Dados do questionário 01 - Estratégias - Professores

Fonte: FEHLBERG, 2019

Além das respostas acima, dois professores mencionaram que não sabiam relatar quais estratégias utilizavam, pois tal escolha está vinculada ao conhecer a turma e suas realidades primeiramente, optando por não responder de forma generalizada.

Na pergunta de número seis, os professores mencionaram que a maior dificuldade encontrada em sala de aula diariamente é a falta de interesse dos alunos pelo processo de aprendizagem (apêndice E), o que acaba geralmente um desgaste emocional no docente e tornando a sua aula ainda menos atrativa para os alunos envolvidos.

Na busca por compreender a confusão entre os termos metodologia de ensino e estratégia de aprendizagem que alguns professores apresentaram, foi analisada a pergunta de número sete do questionário 01. Nessa pergunta, obtivemos 57,2% das respostas sim, ou seja, que cursaram disciplinas de metodologias de ensino na graduação e 42,8% disseram que não cursaram nenhuma disciplina relacionada ao tema. Porém dos 57,2% das respostas sim, apenas metade das respostas afirmaram que tais disciplinas cursadas na graduação foram significativas e que realmente ainda utilizam desses conceitos no seu ambiente de trabalho, tendo o restante relatado que nas disciplinas específicas da educação existe um grande distanciamento entre teoria e prática, o que acaba tornando inviável a aplicação daqueles conhecimentos.

Para os professores que não tiveram ou não compreenderam os conceitos trabalhados nas disciplinas referentes ao processo de ensino/aprendizagem em sala de aula a identificação e a construção de planos de aula pode se tornar um pouco mais complexa, pois é necessário entender fatores dentro do contexto escolar que influenciam o processo de aprendizagem dos alunos. Por esse motivo, nas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação, e em específico as licenciaturas, são necessárias ao profissional da educação possuir determinadas habilidades e competências para atuar de forma adequada. Por exemplo, as Diretrizes Curriculares do Curso de Licenciatura em Química mencionam que o profissional deve saber identificar os processos de ensino/aprendizagem, conhecer teorias psicopedagógicas e saber aplicá-las, utilizar metodologia de ensino variada e identificar fatores determinantes para o processo educativo no contexto escolar (BRASIL, 2001).

Após trinta dias o questionário 02 foi aplicado no mesmo grupo de professores, onde um professor não aceitou participar do questionário novamente, totalizando 17 participantes. Para facilitar a discussão, os professores foram identificados de maneira diferente do questionário anterior, agora de 1A até 17A.

O primeiro questionamento foi em relação às teorias de ensino-aprendizagem aplicadas em sala de aula. No questionário, os professores poderiam marcar mais de uma opção. Também foi proposto que eles indicassem os autores que utilizavam na construção dos planos de aula, com o intuito de comparar as respostas.

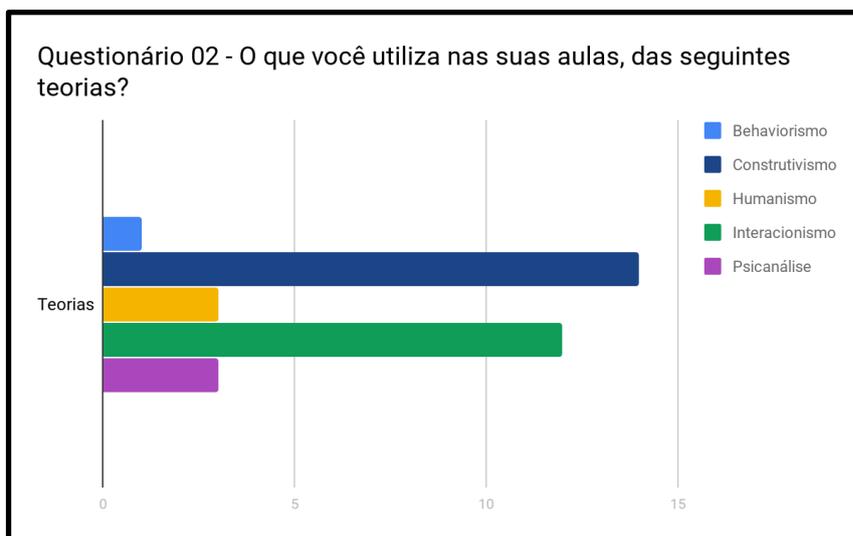


GRÁFICO 03: Dados do questionário 02 - Teorias - Professores

Fonte: FEHLBERG, 2019

Nota-se, pelo gráfico, que grande parte dos professores se caracterizam por teorias em que o aluno é protagonista de sua aprendizagem, como a construtivista e a interacionista, apresentando o maior número de respostas. Isso evidencia as respostas anteriores como, por exemplo, os fatores determinantes para a construção de um plano de aula, onde foram citados temas como realidade do aluno, conhecimento prévio e contexto sociocultural. Tais fatores são característicos de um ensino baseado na autonomia do aluno, no professor mediador da relação e da construção de um novo conhecimento a partir das informações já existentes na realidade do aluno (VERGNAUD, 1990; BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; MOREIRA 2005; FREIRE, 2007).

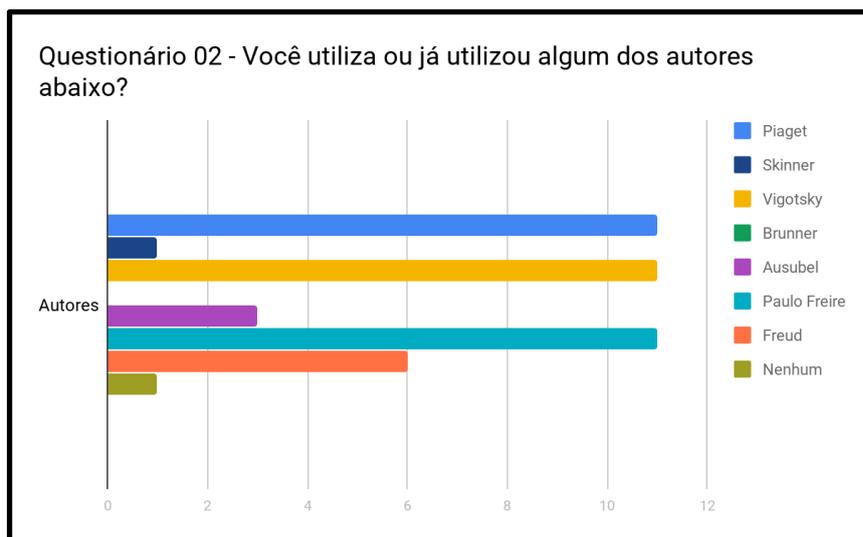


GRÁFICO 04: Dados do questionário 01 - Autores - Professores

Fonte: FEHLBERG, 2019

Comparando o gráfico 03 e o gráfico 04 podemos perceber que os autores citados se encaixam com as teorias mencionadas. Os autores mais citados foram Piaget, Vigotsky e Paulo Freire, fundamentais para as teorias Cognitivistas e Interacionistas, respectivamente.

Ainda, quando questionados, novamente, sobre as metodologias de ensino utilizadas, as respostas mostraram-se mais técnicas, evidenciando a eficiência da discussão sobre esse conceito após o questionário 01, a 30 dias atrás (Apêndice F).

Analisando as respostas, a metodologia descrita como a mais utilizada é a que envolve situações problemas do cotidiano. Essa definição apareceu em cinco respostas diferentes, o que demonstra a preocupação dos professores com a aproximação da teoria e da prática, aplicando na vida dos alunos as leis e teorias estudadas dentro da sala de aula. Essa proposta torna a aula mais significativa ao aluno e, por consequência, acaba atraindo mais a atenção do grupo, proporcionando com isso uma maior participação e adesão à proposta (BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; MOREIRA 2005; FREIRE, 2007). Outras duas respostas que também apareceram de mais de três respostas foram a utilização de metodologias ativas e de trabalhos por projetos, o que também vai de encontro com a proposta de tornar o aluno um ser autônomo no processo de aprendizagem.

Além desses questionamentos, foi perguntado o que os professores entendem por ensinar e aprender (Apêndice G) e alguns relatos evidenciam uma sensibilidade profissional e uma interação professor-aluno característica por profissionais que se encaixam nas teorias de aprendizagem citadas anteriormente.

Professor F: *“Uma via de mão dupla. Onde todos detêm o conhecimento e o compartilhamento dele faz crescer todos os envolvidos”.*

Professor I: *“Ensinar e aprender são ações unificadas dentro do processo. Ensinar é problematizar e aprender é ressignificar”.*

Professor J: *“Entendo que seja um processo dialógico onde a dimensão da afetividade tem centralidade. Ninguém aprende o que não tem interesse, portanto ensinar e aprender exige ética e respeito pelo ser humano”.*

Professor K: *“O processo de transmissão de diversas formas de conhecimento”.*

Analisando as respostas, pode-se perceber que a maioria dos professores refere-se ao processo de ensinar e aprender como uma troca/compartilhamento de saberes, onde o professor e o aluno precisam interagir para que os conhecimentos prévios sejam compartilhados e, com isso, ajudem a formar novos conhecimentos. Muitas vezes essa troca pode ocasionar rupturas epistemológicas necessárias para que o conhecimento do aluno deixe de ser senso comum e passe a ser um conhecimento científico, principalmente quando se fala em ciência e suas teorias (BACHELARD, 1996; CHEVALLARD, 2013).

2.5.2. **Percepções discentes**

Após os questionários dos professores, foi aplicado também um questionário entre duas turmas de alunos do 2ºano do Ensino Médio com o objetivo de analisar a visão deles da sala de aula e comparar com os questionários dos professores (Apêndice H). Antes de terem acesso ao link do questionário, os alunos foram submetidos a uma discussão sobre o que era uma metodologia de aula e, com o auxílio de alguns elementos teatrais, foi exemplificado de maneira breve e lúdica cada metodologia. Em relação a pergunta metodologia, foi obtido o gráfico a seguir:

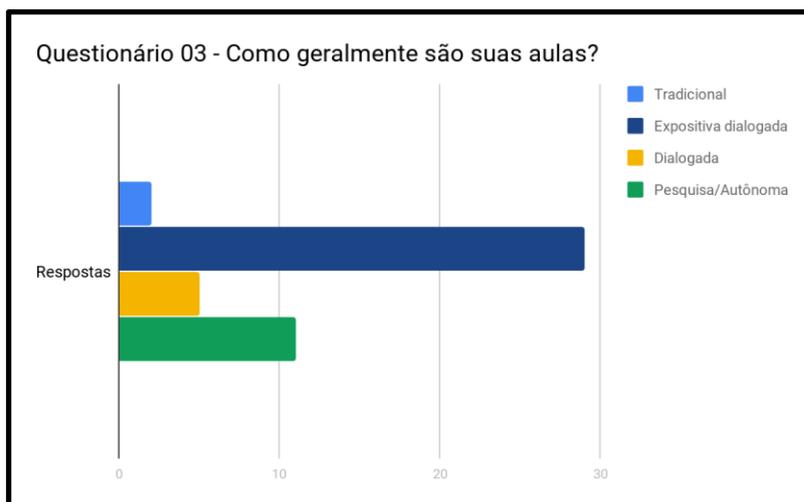


GRÁFICO 05: Dados do questionário 03 - Aulas - Alunos

Fonte: FEHLBERG, 2019

Analisando as respostas, foi possível concluir que as respostas dos alunos são em sua maioria aulas com foco construtivistas e humanistas, apresentando apenas duas respostas como tradicional, confirmando assim o que foi relatado nos questionários dos professores.

Também foram questionados se os professores são abertos ao diálogo com os alunos e se deixam que eles manifestem suas opiniões em relação ao andamento da aula. Do total de respostas, 42,6% mencionou que sim totalmente, onde os professores estão sempre preocupados em ouvir o que os alunos pensam, 48,9% relatou que sim parcialmente, 2,1% mencionou não saber responder esse questionamento e 6,4% respondeu que não parcialmente. Não foram obtidas respostas com o não totalmente.

Em relação direta com as aulas, os alunos escreveram como enxergam suas aulas (para facilitar a discussão, os alunos foram identificados de 1A até 47A (Apêndice I):

Nesses relatos, muitos alunos mencionaram que algumas aulas são monótonas e cansativas, o que vai de encontro também com a resposta dos professores sobre as dificuldades encontradas em sala de aula quando se propõe uma atividade (questionário 01). O fator “falta de vontade/interesse dos alunos” aparece em 08 respostas das 17 do questionário de professores; o fator “dificuldade do aluno/conhecimento prévio” aparece em 5 respostas das 17 do questionário. Segundo alguns autores, a falta de interesse e a desmotivação em aprender podem estar vinculadas a metodologia utilizada e a maneira como ocorre a troca de conhecimento entre os participantes, aluno-aluno e aluno-professor, pois muitas vezes o aluno ainda não percebeu a necessidade daquele conhecimento e por esse motivo não conseguiu relacioná-lo com o seu meio/comunidade (BACHELARD, 1996;

AUSUBEL, 2003; ALCARÁ e GUIMARÃES, 2007; BORUCHOVITCH, 2009; CONSENZA e GUERRA, 2010).

Muitos alunos mencionam em seus relatos que as aulas são, em grande maioria, pautadas no diálogo e na conversa entre professor aluno, o que agrada grande parte do público analisado. Aulas monótonas, com exercícios desconexos com o cotidiano ou aulas ditas “tradicionais” não são bem avaliadas pelos alunos.

7A: *São boas e com bastante diálogo, algumas de certas áreas as vezes são monótonas e cansativas.*

32A: *Eu gosto das aulas, e acredito que a cada aula adquiro mais conhecimento sobre o conteúdo explicado. Gosto das aulas dinâmicas, onde os alunos analisam a percepção do professor, assim podendo criar suas próprias opiniões.*

33A: *Aulas bem produtivas, geralmente pesquisamos as coisas proposta pelos professores, eles nos ajudam, tiram nossas dúvidas e temos aulas muito dinâmicas também. Não temos aquelas aulas tradicionais chatas de muitas escolas no qual só copiamos no caderno a matéria e decoramos, no qual não se aprende nada.*

46A: *São muito boas, mas cansativas, mas estamos lá para estudar e não para ficar de perna para cima sem fazer nada*

47A: *Em cada componente as aulas são diferentes. Em algumas, somos totalmente autônomos na nossa aprendizagem. Em outras, há pouca matéria no quadro e muita explicação dinâmica (minhas favoritas). Em outras há diálogos monótonos, apenas com o professor falando. Quando esses diálogos evoluem para um debate as coisas ficam mais interessantes.*

Muitos destacam suas aulas como “boas”, “divertidas” e “legais” por terem uma proposta diferenciada e com bastante autonomia dos alunos, onde eles apresentam trabalhos, discutem e constroem projetos. Já em alguns relatos, muitos participantes mencionaram as aulas como cansativas, com muitas tarefas a cumprir e muitos trabalhos para dar conta. Essa

reclamação pode estar vinculada ao turno integral a qual são submetidos, pois possuem 10 períodos de aulas por dia (05 no turno da manhã e 05 no turno da tarde).

Todos os relatos mostram como a autonomia, o diálogo e a aproximação com a realidade tornam o ambiente mais suscetível à aprendizagem, proporcionando discussões, troca de experiências e um desejo em aprender (BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; MOREIRA 2005; FREIRE, 2007).

2.6. CONSIDERAÇÕES

A partir da percepção de ambos os lados participantes do processo de ensino/aprendizagem, professor e aluno, foi possível analisar e identificar como as metodologias influenciam o processo de aprender em sala de aula, pois quanto mais os professores possuem domínio e conhecimento do perfil e realidade do grupo de alunos, mais simplificado se torna a construção de um plano que agregue o maior número de alunos, onde se sintam inseridos e parte principal do processo. Alguns alunos mostram facilidade e apreciam a autonomia presente nas metodologias construtivistas e interacionistas, tornando-os mais críticos, observadores e até mesmo líderes, mas para alguns alunos essa liberdade de aprender ainda é nova, e causa estranheza e até mesmo desconforto. Isto se deve ao fato de os alunos estarem acostumados com um ensino tradicional, onde o objetivo é decorar o maior número de conceitos possível para a posterior reprodução em testes e ou concursos.

Sabe-se que a transição de um ensino tradicional para um ensino construtivista é lenta, podendo gerar desconfortos e frustrações, tanto para alunos quanto para professores, porém a autonomia e a criticidade são características fundamentais para a sociedade. Tornar um aluno crítico, com boa dicção, que sabe se relacionar com os outros, analisa, investiga e cria hipóteses é papel da escola, estando por isso nos registros dos documentos oficiais da educação, como Diretrizes Curriculares e Parâmetros Curriculares Nacionais.

3. METODOLOGIA ATIVA E TRABALHO GRUPAL: O ENTRELAÇAR DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

3.1.MUDANÇAS NO CENÁRIO EDUCACIONAL

A necessidade da discussão sobre métodos de ensino e suas aplicabilidades vêm crescendo exponencialmente, pois a educação precisa avançar com a ciência, com a tecnologia e com a sociedade. Nesse sentido, não se pode mais ministrar as aulas como inserções pontuais de conteúdo, onde o educando possui papel secundário perante o professor, pelo contrário, é preciso que esse docente entenda que o seu aluno precisa de uma educação ativa, onde utilize seus saberes para criar suas próprias conclusões e a partir disso, com o auxílio desse mediador, articular o melhor processo de ensino-aprendizagem para a construção de seus conhecimentos mais complexos. Para isso, é necessária uma mudança no cenário educacional, e essa mudança deve atingir os métodos utilizados em sala de aula, com o intuito de preparar os alunos para a sociedade atual (NOVAK, 2010).

Diante disso, quando se fala em mudanças no cenário educacional deve-se atentar para questões que envolvam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e não apenas em recursos tecnológicos, que, na maioria das vezes, servem como “atração” para conquistar pais e mães a procura de uma escola diferenciada. Sobre esse processo de mudança, Carbonell (2012) entende que:

(...) as mudanças que aconteceram nas escolas da maioria dos países foram mais epidérmicas que reais, talvez sintomas de modernidade, mas não de mudança (...) A simples modernização da escola de si nada tem a ver com a inovação. Assim, encher as classes de computadores, realizar oficinas (...) são frequentemente simples desenhos que enfeitam a paisagem escolar, mas que não modificam as concepções de ensino e aprendizagem estabelecidas no conservadorismo. (p.16 - 20).

Esse questionamento é levantado porque muitas escolas acabam centralizando a mudança nos recursos disponibilizados, porém tais recursos são inseridos em contextos tradicionais, tornando o ensino um mero processo de reprodução com aporte tecnológico (CARBONELL, 2012).

Com isso, buscando tornar o ensino mais adequado à realidade do século XXI, surgem as metodologias ativas que tornam o aluno protagonista da construção do conhecimento, que proporciona subsídios para o aluno aprender a aprender, de forma dinâmica e colaborativa (SEBOLD, 2010). Não se pode esquecer que a discussão por maneiras mais eficientes de aprendizagem em sala de aula é tema de debates a muitos anos, onde determinados autores já

questionavam o modelo tradicional (AUSUBEL, 2003; DEWEY, 1950; NOVAK, 1999; PIAGET, 1977).

3.2.METODOLOGIA ATIVA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Segundo Bacich e Moran (2018), “as metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas”. São elas as responsáveis por oportunizar, ou não, espaço para o aluno participar e aprimorar seus conhecimentos.

As metodologias ativas se diferem das tradicionais por tratarem de estratégias pedagógicas que possuem o foco total no aluno, onde o professor não tem o papel de detentor de saberes, pelo contrário, ele atua como mediador ou facilitador do processo de aprendizagem construído pelo próprio aluno. O termo “ativa” está vinculado ao fato de utilizar estratégias e práticas que proporcionem ao aluno um determinado protagonismo, ou seja, criam situações onde o aluno é incentivado a analisar, interpretar, criar, construir e investigar problemas relacionados com o seu contexto. Essas competências e habilidades desenvolvem a capacidade crítica, reflexiva e como, geralmente, são realizadas em grupos acabam fomentando o trabalho colaborativo (DEWEY, 1978; BACHELARD, 1996; BERBEL, 2011; FIALHO, 2008; MORAN, 2015; BACICH e MORAN, 2018; PINTO et al., 2013).

Sobre o conceito “metodologia ativa”, Valente et al (2017) faz um levantamento de artigos onde destaca alguns termos incorretos. Por exemplo, ele esclarece que a expressão “aprendizagem ativa” trata-se de uma redundância, pois a aprendizagem acontece no momento que o sujeito utiliza suas atividades mentais para interagir com o meio, estando, assim, ativo no processo de aprendizagem. Isso também ocorre no método tradicional, pois até o processo de memorização necessita de atividades mentais para ser realizado.

Não obstante, o autor destaca que o termo “metodologia ativa de aprendizagem” também é considerado inadequado, pois ainda está relacionando a aprendizagem de maneira ativa e enfatiza que:

“(…) as metodologias ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (...) (VALENTE et al, 2017, p. 464).

Nessa perspectiva, metodologias que priorizam a autonomia do aluno e proporcionam uma interação maior com o meio têm se mostrado uma alternativa eficiente para ao ensino.

Essa fato é comprovado no modelo de Dale (1969), conhecido como “The Cone of Learning”, onde, analisando suas experiências em sala de aula, aponta um percentual de 90% de compreensão quando o aluno exercita habilidades de falar e fazer, atingindo melhores resultados do que o método tradicional de memorização (MIRANDA, 2016).

Sendo assim, conhecer e entender as principais metodologias ativas pode auxiliar na construção do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

3.3.DIFERENTES ESTRATÉGIAS COM O SUPORTE DA METODOLOGIA ATIVA

A metodologia ativa fornece inúmeras maneiras de ser trabalhada, todas centralizadas na proposta de autonomia, crítica e reflexão do aluno. Dentre elas pode-se destacar as estratégias como a aprendizagem baseada em projetos (Project Based Learning), Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem Based Learning), aprendizagem em equipe (Team-Based Learning), Aprendizagem pelos Pares (Peer Instruction), aprendizagem por meio de jogos (Game Based Learning – GBL), Sala de Aula Invertida (Flip Class), dentre outras (VENDRAME e VENDRAME, 2014).

A escolha pela estratégia adequada cabe ao professor mediador, pois ele precisa conhecer as características do grupo em questão para fundamentar sua escolha.

3.3.1. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS - PROJECT BASED LEARNING (PBL)

A aprendizagem baseada em projetos está vinculada a situações problemas, geralmente retiradas da realidade dos alunos, que devem ser solucionadas em equipe. O objetivo principal é que o grupo analise a situação e busque uma maneira de solucioná-la, utilizando recursos tecnológicos, publicidade, experimentos ou o que julgar apropriado para comprovar suas hipóteses. Nesse método, o professor não fornecerá os artifícios (teóricos ou práticos) para auxiliar, pelo contrário ele conduzirá a atividade de maneira que os alunos consigam traçar suas necessidades, teóricas ou práticas, para alcançar a solução. Durante a condução, é necessário que o professor realize feedbacks com os alunos, a fim de auxiliá-los a melhorar seus apontamentos, desde dicas para solucionar erros ou até mesmo um questionamento com a intenção de fazer o grupo repensar passos realizados (VENDRAME, 2014). É importante ressaltar que esse método busca romper com a competitividade entre os alunos e o individualismo em sala de aula, tornando o ensino colaborativo (GRANT, 2002; PERRENOUD, 1999).

Masson et al (2012) define o método como:

“PBL é uma estratégia de ensino e aprendizagem do século XXI, que passa a exigir muito mais empenho dos alunos e dos professores. Exige que o professor reflita sobre a atividade docente e mude a sua postura tradicional de especialista em conteúdo para treinador de aprendizagem, e que os estudantes, assumam maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, com a compreensão de que o conhecimento obtido com o seu esforço pessoal será mais duradouro do aquele obtido apenas por informações de terceiros” (MASSON et al, 2012, p 3).

A PBL aumenta a motivação por participar, trocar experiências com o grupo, analisar dados e buscar a solução para a situação em estudo. Ela auxilia no desenvolvimento de habilidades que favoreçam o trabalho em equipe, preparando o aluno para a sociedade que está inserido. Como esse método é baseado em problemas reais para o grupo de alunos, ele acaba sendo bastante utilizado na área de ciências da natureza e matemática, pois utiliza dos artifícios experimentais para validar hipóteses e também para envolver e motivar os alunos (BENDER, 2015).

Por fim, a PBL equipara-se aos problemas encontrados na vida dos estudantes, os quais muitas vezes não há soluções imediatas, pelo contrário, é preciso estudar a situação e achar maneiras de ultrapassá-los. Isso faz com que os alunos aprendam a articular em meio a situações complexas, filtrando informações, construindo recursos, trabalhando em equipe e comprovando a eficiência do seu projeto (BENDER, 2015).

3.3.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) - PROBLEM BASED LEARNING

Na literatura, a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em projetos possuem as mesmas siglas, fazendo com que as pessoas acreditem ser o mesmo método, porém possuem algumas características diferentes.

A aprendizagem baseada em problemas aborda situações reais por meio de problemas a serem solucionados. Nesse método, o aluno desenvolve habilidades que proporcione a construção de um conhecimento conceitual e experimental sobre a situação. Nessa estratégia, diferente da aprendizagem baseada em projetos, o aluno está concentrado na parte conceitual do problema, sem o intuito de construir um protótipo (VENDRAME, 2014).

As autoras Bufrem e Sakakima (2003), destacam que a principal característica da aprendizagem baseada em problemas é despertar a curiosidade dos alunos a partir de situações reais, fazendo com que busquem os conceitos fundamentais necessários para aquela proposta e, com isso, consigam avaliar fontes de pesquisas com criticidade, identificar tópicos importantes, desenvolverem o raciocínio lógico, trabalharem em equipe com diferentes

pensamentos e ideias e se sentirem motivados em trabalhar naquele problema, aprendendo novos conceitos a partir de conhecimentos prévios.

Ainda sobre o método, as autoras mencionam que:

Dessa forma, desenvolve-se o raciocínio, negando ao intelecto a posição de simples receptor de dados e soluções. Ao contrário, acredita-se no seu potencial de busca, pelo que o uso de situações-problemas para orientar as atividades de aprendizagem induz os estudantes a transformarem os dados levantados em conhecimento e a desenvolverem habilidades pessoais e profissionais necessárias para sua atuação (BUFREM e SAKAKIMA, 2003, p 354).

As características da aprendizagem baseada em problemas podem ser encontradas em outras estratégias, afinal ela é fundamentada na teoria construtivista, onde o ponto central da discussão é o aluno e a maneira como ele pode aperfeiçoar os seus conhecimentos. Com isso, não se pode esquecer que trabalhar em equipe, saber analisar, identificar e interpretar situações são fatores mencionados na Teoria da Psicologia Cognitiva como maneira de aprimoramento de processos de aprendizagem. Nesse processo, o aluno é incentivado, pelo professor, a buscar uma maneira de (re)organizar a sua estrutura cognitiva a fim de realizar novas conexões e conseguir acomodá-las como um novo conhecimento (GIJSELAERS, 1996; PIAGET, 1977).

3.3.3. APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPE - TEAM-BASED LEARNING (TBL)

A aprendizagem baseada em equipe, como o próprio nome já diz, é a utilização de grupos de alunos para a resolução das atividades solicitadas em sala de aula. A ideia desta estratégia é fomentar a discussão e o posicionamento crítico dos alunos em sala de aula, onde o aluno aprenda embasar suas hipóteses para convencer ideias divergentes. Também com esse método, há o desenvolvimento de habilidades de trabalho colaborativo. (VENDRAME, 2014).

O método foi criado pelo professor Larry Michaelsen, no final dos anos 70, onde tinha a intenção de responsabilizar o aluno pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem dos colegas, tornando-o parte central do processo. Para implementar essa estratégia, deve-se organizar um plano de ensino que consiga envolver: o gerenciamento das equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, feedbacks aos grupos e avaliação entre os colegas do grupo (MICHAELSEN, KNIGHT e FINK, 2004).

Para a utilização deste método, alguns fatores devem ser considerados. Um deles é a formação das equipes, onde o professor deve conhecer a turma a ponto de conseguir construir

grupos mais heterogêneos possíveis. Essa característica é necessária para fomentar a discussão e a troca de saberes, pois em grupos homogêneos, onde todos os alunos possuem facilidade, essa troca não acontece, pois eles irão resolver as atividades de maneira individual, descaracterizando a ideia de trabalho colaborativo. O contrário também é verdade, pois em um grupo onde todos os alunos possuem dificuldades, a probabilidade de continuarem a utilizar conceitos de maneira errada é muito grande, o que irá prejudicar a aprendizagem do grupo. O número de alunos por equipe pode variar de cinco até sete membros (DE OLIVEIRA, ARAÚJO e VEIT, 2016).

As etapas para o desenvolvimento do TBL, segundo Bollela et al (2014) são:

1. Preparação individual: ocorre antes da aula, de maneira individual;
2. Avaliação da garantia do preparo: onde ocorrem atividades individuais, atividades na equipe, discussão das possíveis respostas certas (apelação), de maneira embasada, e feedback do professor para os alunos;
3. Aplicação dos conceitos: ocorre a aplicação nos grupos de situações problemas, relevantes para o contexto do aluno, onde os alunos precisam analisar, interpretar, discutir e levantar hipóteses, embasar seus argumentos e formularem uma solução para o problema analisado. Após suas escolhas, o grupo deve argumentar o porquê delas com a turma e o professor.

Vale lembrar que esse método é baseado nas concepções construtivistas, onde a interação aluno-aluno e aluno-professor, motivação em aprender, entusiasmo em sala de aula, autonomia, dentre outros são fatores determinantes para a condução das atividades.

3.3.4. APRENDIZAGEM PELOS PARES - PEER INSTRUCTION (PI)

Aprendizagem pelos Pares - Peer Instruction (PI) (ou Instrução por Pares) existe desde 1990 e foi proposta pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard, cujo objetivo é fomentar a discussão entre os alunos e focar as atenções da classe na aprendizagem de conceitos fundamentais para a resolução de problemas. Nessa metodologia, o professor media discussões coletivas sobre materiais previamente indicados, buscando métodos adequados para a resolução de problemas propostos durante a discussão. Para a aplicação deste método, algumas etapas são necessárias como: I. a indicação de leitura prévia sobre os conceitos a serem discutidos; II. testes conceituais de múltipla escolha, respondidos de maneira individual, de acordo com a leitura indicada; III. problematização e contextualização dos conceitos pelo professor, de maneira breve e que proporcione a discussão do tema e

aproxime ainda mais os alunos; IV. e a indicação de testes conceituais seguidos de sua resolução, de acordo com cada grupo de alunos (DE ARAÚJO, DE OLIVEIRA, 2017; DE MIRANDA MORAES, CARVALHO, NEVES, 2016; NUNES, 2016; MAZUR, 1997; MAZUR, 2015).

O objetivo principal do PI é proporcionar o debate, onde os alunos precisam apresentar o processo de resolução de cada teste e discuti-los com os colegas que divergem da sua resposta. Para essa etapa, os alunos precisam entender os conceitos trabalhados na leitura prévia e aplicá-los nos testes, dando sentido prático àquela teoria estudada. Além do conhecimento propriamente dito, é exigido do aluno protagonismo e criticidade para lidar com posicionamentos contrários e poder de argumentação para validar suas hipóteses. Após esse momento de troca, o professor faz a contagem das respostas e expõe para a turma, esclarecendo pontos complexos e que geraram maiores discussões. Na resolução dos testes não é atribuído pontos para acertos ou erros dos alunos, pois o método não busca gerar competitividade entre os alunos, mas sim colaboração entre a classe. (MAZUR, 1997; MAZUR, 2015).

Vale ressaltar que a proposta da leitura prévia de materiais indicados também é vista em uma outra estratégia proposta pela metodologia ativa, a chamada sala de aula invertida, a qual será discutida posteriormente.

3.3.5. APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS - GAME BASED LEARNING (GBL)

A aprendizagem baseada em jogos - Game Based Learning (GBL) é uma estratégia inovadora aplicada em sala de aula. Sabe-se que, atualmente, o mundo digital e gamificado está inteiramente ligado aos alunos e saber utilizar essa ferramenta para atingir objetivos pedagógicos pode facilitar o caminho da aprendizagem.

A utilização da GBL é uma estratégia para melhorar o processo de aprendizagem em sala de aula, pois é uma opção tecnológica e próxima dos alunos para ensinar e aprender conceitos de diferentes áreas de conhecimento. Ensinar utilizando a ludicidade estimula a participação e o envolvimento no processo de aprender, tornando-o mais eficiente (Tang, Hanneghan e El-Rhalibi, 2009).

Conforme Kapp (2012) jogos são ambientes ideais para proporcionar uma aprendizagem significativa, pois naquele espaço o aluno se sente à vontade para errar e tentar

um outro caminho para atingir o objetivo do jogo, sem cobranças ou julgamentos. Escolher caminhos e traçar estratégias aprimoram habilidades e os fazem pensar.

Sabe-se que os alunos estão totalmente conectados com o mundo digital e utilizar isso para a aprendizagem é quase que obrigatório, o que causa desconfortos para professores que não se adaptaram a esse “novo mundo”. Esse mundo tecnológico proporciona a busca por informações, a criação de novas teorias e o desenvolvimento de habilidades, tornando o aluno mais crítico diante do modo de aprender em sala de aula e mudando o perfil e os objetivos educacionais (DE CARVALHO, 2015; PARK, 2012; PRENSKY, 2003).

3.3.6. SALA DE AULA INVERTIDA - FLIP CLASS

A Sala de Aula Invertida - Flip Class é uma proposta onde o professor utiliza os recursos tecnológicos e o acesso à informação como primeiro contato com os conceitos a serem estudados. Esse método aumenta a interação entre alunos, pois em sala de aula eles precisam discutir o que foi estudado previamente, com vídeos ou sites explicativos indicados, e traçar caminhos para resolução de situações-problemas dispostas pelo professor. Porém é importante ressaltar o trabalho pré sala de aula que, individualmente, cada aluno necessitará desempenhar, pois ele precisará levar para o professor suas dificuldades e pontos de questionamentos (BERGMANN E SAMS, 2012a; DE LIMA e DE HOLANDA, 2016).

A ideia da Sala de Aula Invertida surgiu nas escolas americanas, onde os professores Jonathan Bergman e Aaron Sams precisavam atender alunos que ficavam longos períodos longe da escola para atividades esportivas regulares. Com esse desafio, os professores começaram a gravar vídeos explicativos que pudessem ajudar esses alunos mesmo distantes e quando retornassem poderiam discutir suas dificuldades e dúvidas em momentos de aplicação. Com isso, começaram a aplicar a proposta em todos os alunos, baseados pelos estudos de Bloom, buscando melhorar a proposta de ensino em suas salas de aulas (SCHNEIDER et al, 2013).

3.4. TRABALHO GRUPAL E SUA RELAÇÃO COM A APRENDIZAGEM

A sociedade é um grupo de pessoas que respeitam um conjunto de leis e relacionam-se entre si. Em uma sala de aula não poderia ser diferente, pois é nesse espaço que as relações sociais são construídas. Pensando nisso, atividades que oportunizem o trabalho grupal se tornam importantes para a formação pessoal dos alunos.

Segundo pesquisadores, a sala de aula deve reproduzir situações sociais, onde os alunos estabeleçam relações e trabalhem juntas em busca do conhecimento. Um bom exemplo é a resolução de situações problemas, onde, trabalhando em pequenos grupos, os alunos precisam avaliar a situação e buscar por uma solução em equipe. Esse caminho faz com que o aluno avalie a situação, levante hipóteses, discuta suas ideias levando em consideração a opinião de todos os membros do grupo, posicione-se criticamente perante o argumento contrário e, juntos, construam uma solução, onde todos sejam protagonistas dessa aprendizagem (BLEGER, 2003; DILLEMBOURG, 1999; ROSHELLE e TEASLY, apud DILLEMBOURG, 1996, p. 2).

O trabalho em grupo proporciona uma troca de conhecimentos entre os participantes, pois as experiências são maneiras de aproximar o conceito estudado com o cotidiano dos alunos. Geralmente em um grupo operativo, os participantes desempenham papéis pré determinados, onde todos contribuem para o desenvolvimento do produto final. A heterogeneidade do grupo também é fator determinante que, segundo autores, contribui para o enriquecimento da aprendizagem. Nesse processo, o professor fará a mediação dos grupos e dos participantes operativos, proporcionando subsídios suficientes para que ocorra trocas significativas em busca do conhecimento (AUSUBEL, 2003; BLEGER, 2003; PICHON-RIVIÈRI, 2009; VERGNAUD, 1990.).

Sobre o tema, Leite et al (2005) destaca:

Embora utilizem diferentes maneiras para conceituar aprendizagem colaborativa, fica evidente que todos colocam, cada um de sua forma, que é por meio da construção em conjunto e com a ajuda entre os membros do grupo que se busca atingir algo ou adquirir novos conhecimentos. A base da aprendizagem colaborativa está na interação e troca entre os alunos, com o objetivo de melhorar a competência dos mesmos para os trabalhos cooperativos em grupo (LEITE et al, 2005, p. 3).

Essa troca de saberes coletiva proporciona o enriquecimento da aprendizagem, pois os alunos colocam suas experiências em confronto com os conceitos trabalhos, buscando assimilar as novas informações e acomodá-las de acordo com suas experiências, (re)estruturando-as e (re)significando-as para a construção do novo. Sabe-se que esse processo de ruptura com os conhecimentos anteriores seguidos de sua (re)estruturação pode ocorrer de maneira gradual e cada aluno terá sua especificidade nesse processo, pois a transposição desses obstáculos epistemológicos necessita de atos epistemológicos que demandam a mediação do professor (AUSUBEL, 2003; BACHELARD, 1996; BLEGER, 2003; PIAGET, 1977; PICHON RIVIÈRI, 2009; VERGNAUD, 1990).

3.5.O ENSINO DE CIÊNCIAS E A IMPORTÂNCIA DA METODOLOGIA ATIVA

O ensino de Ciências, atualmente, vem adotando mudanças significativas no modo como os procedimentos em sala de aula são conduzidos, pois as aulas não se destinam mais a decorar fórmulas e mecanismos pré definidos para se realizar exercícios em um curto tempo, pelo contrário o ensino de ciências de hoje busca formar um aluno crítico e cidadão, onde consiga desempenhar seu papel na sociedade sem prejuízos ao meio ambiente, contribuindo com o avanço da ciência e da tecnologia. Para isso, as metodologias ativas surgem para (re)estruturar e organizar o espaço de sala de aula, tornando o aluno o próprio formador do seu processo de aprender, com pensamentos críticos sobre sociedade e meio ambiente. Esse método, auxilia o aluno a interagir com os conceitos trabalhados e adicionar àquele espaço seus conhecimentos e experiências, aproximando-os da sua realidade e proporcionando uma imersão no processo de aprendizagem (MORAN, 2015; LIBÂNEO, 2003; SILVA et al, 2015). Nessa vertente, as estratégias de aprendizagem como PBL, Sala de aula invertida e ABP proporcionam essa aproximação do aluno com a realidade, pois utilizam como objeto central situações reais que podem ser solucionadas a partir da (re) significação dos conhecimentos prévios de cada um.

Segundo autores, o conceito de aprendizagem em ciências precisa ser problematizado, pois ensinar e aprender não se resumem em transcrever para o caderno fórmulas e conceitos obsoletos, com o intuito de reproduzir em avaliações futuras ou mesmo em exercícios realizados mecanicamente, para que, no final da aula, o professor faça a conferência das respostas e discrimine um conceito geral para cada aluno. A ciência, área exata, é comumente identificada como uma área com informações tabeladas e fórmulas matemáticas sem conexões (LOPES, 2007; POZO e CRESPO, 2009). Ainda, pode-se dizer que “ao invés de contribuir para ensinar a pensar, e a pensar cada vez melhor, é transmitida como um conjunto de normas e classificações sem sentido (LOPES, 2007, p. 67). Pensando em trabalhar ciência como uma ferramenta para a compreensão do mundo e de suas características, as estratégias de aprendizagens como PBL, Sala de aula invertida e ABP direcionam os alunos na busca por ferramentas para a aprendizagem, pois, nessas propostas, precisam analisar determinadas situações e propor soluções pertinentes, levando em consideração seus conhecimentos e os conceitos pesquisados, tornando o processo rico em saberes.

Sabe-se também que as atividades experimentais aliadas a problematizações que aproximam os alunos do currículo ensinado tornam a aprendizagem mais eficiente e divertida, pois elas propiciam a compreensão dos fenômenos científicos de maneira lúdica e

participativa, onde os alunos se sentem parte do processo de aprendizagem. É nesse espaço que o aluno aprende a observar, testar, errar e avaliar erros que podem influenciar no produto final. “Sem experimentação o ensino de Química é apenas um arremedo de ensino dogmático e sem atrativo, que afasta os alunos do estudo e compromete sua formação como cidadãos” (BELTRAN, CISCADO, 1991). Com isso, estratégias que proporcionam um espaço de aprendizagem colaborativo, como a PBL, a PI, a TBL, a GBL, ABP e sala de aula invertida, tornam o processo de aprendizagem mais eficiente e significativo, pois a interação, a troca de experiências e a aproximação aluno-aluno e aluno-professor acabam desenvolvendo habilidades e competências necessárias para se viver em sociedade e com consciência ambiental, utilizando os fenômenos científicos de maneira contextualizada e menos decorada.

Essa mudança de cenário educacional, é um processo gradual onde o Brasil está caminhando para a mudança, porém ainda pode-se encontrar espaços onde o ensino é pautado na memorização e em procedimentos mecânicos. Sobre isso, Barbosa e De Moura (2013) citam:

No Brasil, convivemos com contextos educacionais tão diversificados que vão desde escolas onde os alunos ocupam grande parte de seu tempo copiando textos passados no quadro até escolas que disponibilizam para alunos e professores os recursos mais modernos da informação e comunicação. Entre esses extremos de diversidade, encontramos escolas que estão no século XIX, com professores do século XX, formando alunos para o mundo do século XXI.

Nesse sentido, a aplicação de metodologias inovadoras se faz determinante para atender as necessidades dos alunos dessa geração, onde o acesso a informação é ilimitado e o mundo está sob constante modificação.

3.6. CONSIDERAÇÕES

Com base nos estudos discutidos, pode-se perceber a crescente busca por metodologias ativas que desenvolvam competências e habilidades que não são estimuladas no ensino tradicional. Também ficaram evidentes as diferentes estratégias que podem ser utilizadas nesse processo, centralizadas na proposta de autonomia, crítica e reflexão do aluno.

O ensino tradicional vem perdendo espaço por não suprir as novas demandas dos jovens do século XXI, onde a memorização não é mais necessária devido a facilidade de se encontrar informações e conteúdo. Nos dias atuais, os conteúdos trabalhados nas disciplinas escolares estão disponíveis em vídeos rápidos, procedimentos experimentais gravados e explicados minuciosamente, bem como artigos, acadêmicos ou não, com contextualizações e

problematizações muita mais relevantes que livros didáticos encontrados nas bibliotecas escolares.

Para uma aprendizagem significativa, as aulas devem atrair a atenção dos alunos a ponto de estimulá-los a participar e fazer parte do processo de aprendizagem, pois é evidenciado em estudos discorridos ao longo deste artigo que para ocorrer de fato a aprendizagem, alguns fatores devem ser levados em consideração como: conhecimentos prévios, a maneira como o novo conhecimento é compartilhado, a predisposição do aluno em aprender, a metodologia e a estratégia aplicada. Para tanto, cabe ao professor mediar as situações de aprendizagem e conhecer as estratégias e as metodologias disponíveis, a fim de avaliar a melhor estratégia para determinado grupo de alunos, promovendo assim a aprendizagem.

4. A UTILIZAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE FUNÇÕES ORGÂNICAS, UTILIZANDO A METODOLOGIA ATIVA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

4.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUAS PERSPECTIVAS

A sala de aula de um professor das ciências exatas era vista, antigamente, como um local procedimental e mecânico, onde o aluno recebia fórmulas e roteiros prontos com o objetivo de reproduzir aquelas informações da maneira mais próxima com o que foi realizado a séculos atrás. Alcançado o sucesso, o aluno seguiria replicando os passos nas atividades sequenciais, mas caso ocorresse um erro, ele não era abordado, pelo contrário, o aluno excluiria todos os procedimentos que fora executado e começaria novamente, sem nenhuma reflexão sobre o erro. Atualmente, esse cenário vem mudando significativamente, pois foi constatado que ensino de ciências exatas é o caminho para inúmeras discussões, desde fenômenos científicos até sociais, pois toda a ciência partiu de um ponto em comum: a filosofia. O erro, sob a perspectiva construtivista, quando bem abordado, é considerado mais positivo que os acertos para a aprendizagem

O olhar científico ensinado em um laboratório, onde o aluno precisa identificar o seu problema, refletir sobre passos que podem solucioná-lo e prever, hipoteticamente, as consequências dessa execução, é uma situação que pode ser transposta para o cotidiano dele. Um exemplo disso é a reflexão acerca da degradação ambiental e o impacto que a utilização de recursos naturais geram no mundo e no seu funcionamento. Por isso, alfabetizar cientificamente um aluno é proporcionar a ele a reflexão sobre seus atos, a identificação de situações que geram instabilidade na sociedade e como, de maneira crítica e coerente, pode ser solucionada. Isso, é usar o conhecimento para fundamentar suas posições e ações na sociedade e no mundo (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

A ciência exata não pode ser ensinada como um fim em si mesmo, pelo contrário, ela precisa propor aos alunos inquietações que os façam pensar e discutir sobre qualquer tema, com o objetivo de participar do processo de evolução da sociedade. Um conhecimento aprendido em sala de aula e aplicado ou relacionado com o que acontece no meio em ele se encontra, pelo próprio aluno, é a proposta da sala de aula, onde o aluno se sentiu parte da sua aprendizagem a ponto de tornar aquele conhecimento significativo, assimilando-o e

construindo conexões e interações com saberes já existentes para dar sentido ao novo conhecimento (BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008; COSTA, 2016).

Ensinar ciência é discutir sobre a sociedade e como ela vem sendo formada. Ensinar ciências naturais e exatas é propor ao aluno a investigação de como essa sociedade está impactando o mundo, e ainda como ele, o aluno, está atuando no seu meio. Essa é a proposta que os professores das ciências precisam entender, onde os conhecimentos ali ensinados não podem ser reduzidos a uma mera fórmula, mas a como eles podem impactar no exercício da cidadania (FREIRE, 2007; DELIZOICOV, 2009).

Nesse sentido, MORAES e RAMOS (1988), mencionam:

“Particularmente, o ensino de ciências pode contribuir para a educação dos indivíduos, proporcionando a reconstrução do conhecimento científico, conceitos e princípios importantes e necessários para a explicação do meio e dos fenômenos circundantes. Habilidades mentais e manuais podem ser desenvolvidas pela investigação em atividades escolares, assim como, atitudes podem ser formadas, aumentando a capacidade dos indivíduos em solucionar problemas cotidianos” (MORAES e RAMOS, 1988, pág. 115).

Essa mudança no ensino de ciências busca romper com o senso comum e com a memorização, tornando a sala de aula um espaço de discussão e reflexão científica, desmistificando a verdade absoluta e tornando a aprendizagem um processo coletivo em construção. Para dar conta desse novo processo de aprender, a Teoria Construtivista ganha ênfase, proporcionando autonomia ao aluno e discutindo a maneira como o conhecimento é compartilhado e a metodologia empregada durante esse processo. Para os autores que fundamentam essa teoria, o professor tem o papel de mediador do processo de aprendizagem e para que ocorra uma aprendizagem significativa, o conhecimento prévio do aluno deve servir de âncora para atribuir significado aos novos conhecimentos.

4.2.PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Buscando romper com o estilo tradicional, a Teoria Construtivista vem discutir a importância do papel do aluno no processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, sujeito e objeto relacionam-se na busca por assimilar novos esquemas e (re)estrutura-los de maneira significativa. Quando essa (re)estruturação não ocorre de maneira eficiente, o conhecimento não é validado e, muitas vezes, a aprendizagem não se efetiva, ocorrendo a memorização temporária daquela informação. Isso geralmente acontece com atividades descontextualizadas e fora da realidade do aluno, dificultando a aproximação do novo saber com as informações já disponíveis nos seus subsunçores (PIAGET 1977; AUSUBEL 2003; MOREIRA 2005).

Nessa proposta, as metodologias ativas respondem significativamente às demandas que a Teoria Construtivista solicita, pois elas impulsionam a autonomia do aluno no processo de aprendizagem, estabelecendo as mediações necessárias para torná-lo protagonista do processo. Na metodologia ativa, o aluno é convidado a sair da sua zona de conforto, desenvolvendo habilidades como análise, observação, raciocínio lógico, trabalho coletivo e identificação de problemas. Durante essas etapas, o professor não será o detentor do conhecimento ali discutido, pelo contrário, ele servirá de mediador do grupo de alunos pesquisadores, auxiliando-os no que for preciso, tanto nos feedbacks durante o processo como em questionamentos cruciais para a retomada de discussões. O objetivo aqui é proporcionar o maior número de experiências diferentes possíveis, onde o aluno deixa a forma passiva de aprendizagem e busca ferramentas que o auxiliam a assimilar e (re)significar novos conceitos (DEWEY, 1978; BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; BERBEL, 2011; BACICH e MORAN, 2018).

As metodologias ativas estão em crescente aplicação, desde o ensino básico até o ensino superior, pois utilizam estratégias didáticas que suprem a necessidade da sala de aula, onde há a construção de um cidadão com formação crítica e autonomia para enfrentar situações adversas e buscar possíveis soluções. Para a sua aplicação é necessário que o mediador, no caso o professor, compreenda o perfil dos alunos, suas potencialidades e dificuldades para assim, construir uma sequência didática eficiente, utilizando estratégias de aprendizagens pertinentes ao processo e aos objetivos que devem ser atingidos ao fim do processo (BACHELARD, 1996; SANTOS, 2015; MORAN, 2015; VALÉRIO et al, 2019)

Uma das estratégias bastante usadas no ensino de ciências é a aprendizagem baseada em projetos (PBL ou ABP). Essa estratégia está vinculada a situações-problemas próximas à realidade dos alunos e que serão analisadas por grupos previamente definidos que devem buscar soluções para aquele problema, utilizando recursos tecnológicos, experimentais e demais que julgarem pertinentes. A ideia da PBL é trabalhar com a inovação, onde cada grupo deve construir uma solução autoral para comprovar sua teoria. Essa estratégia rompe com o tradicional, tirando professor e aluno da zona de conforto, onde o aluno será o autor do processo e o professor deve auxiliar a condução das atividades, proporcionando aos alunos artifícios necessários para a construção do conhecimento. Nessa proposta, o professor não disponibiliza materiais de apoio, pelo contrário ele indicará o caminho para que os alunos façam a busca (PERRENOUD, 1999; VENDRAME, 2014).

Bender (2015), menciona que a aprendizagem baseada em projetos oferece ferramentas que envolvem os alunos na tarefa em aprender:

...A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa, ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas. (2014).

A aprendizagem baseada em projetos é uma entre muitas estratégias que convergem com a proposta do construtivismo, onde o aluno tem espaço para discutir e elaborar a melhor maneira de aprender. Nela, professor e aluno aprendem juntos, tornando o ensino muito mais afetivo e motivador (ALCARÁ e GUIMARÃES, 2007).

Ainda, as metodologias ativas proporcionam uma maior interação entre os integrantes dos grupos operativos, pois eles precisam, juntos, propor soluções para seu objeto em estudo, trabalhando de maneira colaborativa e cooperativa. O trabalho em grupo desafia o aluno a desenvolver o seu potencial de convencimento e argumentação, pois ele precisa convencer os demais integrantes das suas hipóteses. Não obstante, para se trabalhar em grupo é necessário saber lidar com críticas e posicionamentos contrários, o que é naturalmente vivenciado no dia-a-dia da sociedade, onde é preciso entender e respeitar as diferenças de pensamento. Nessa proposta, o espírito de liderança e os papéis necessários em um grupo de trabalho são essenciais, porém mais essencial é saber lidar com tudo isso. Se a sala de aula é o local ideal para a aprendizagem de inúmeros conceitos, ela é ainda mais importante para aprender a se relacionar em uma sociedade, com respeito, posicionamento crítico, reflexão e a busca por inovar (AUSUBEL, 2003; BACHELARD, 1996; BLEGER, 2003; PIAGET, 1977; PICHON RIVIÈRI, 2009; VERGNAUD, 1990).

Trabalhar em grupos na sala de aula é fator essencial para promover uma aprendizagem significativa, pois segundo Pichon Rivièri (2009) essa mediação de possíveis conflitos torna o trabalho rico, pois a heterogeneidade do grupo aproxima diferentes realidades e contextualiza determinados conhecimentos prévios, (re)significando conceitos e ultrapassando possíveis obstáculos epistemológicos (CHEVALLARD, 1991; BACHELARD 1996).

4.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A utilização do termo “Sequência Didática (SD)” vem ganhando espaço para auxiliar a organização, tanto do planejamento quanto das aulas no ensino de ciências. Zabala (1998) conceitua a SD como “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto

pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18). Ainda, destaca que a SD deve ser constantemente avaliada, a fim de sofrer modificações necessárias para a aprendizagem dos alunos.

Sobre a SD, Brousseau (2008) destaca na chamada “Teoria de Situações Didáticas” que o objetivo principal da proposta é conectar aluno, professor e saberes, onde todos consigam, a partir de um contrato didático, trabalhar para validar as hipóteses construídas durante a aprendizagem. Vale ressaltar que a SD não tem como finalidade construir uma série de atividades sem estabelecer ligação com os conhecimentos prévios do aluno, pelo contrário, é a partir dos saberes dos alunos que se constrói a Sequência Didática (VERGNAUD, 1990; BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003; BROUSSEAU, 2008).

Na pesquisa realizada por Nascimento, Guimarães e El Hari (2009) no ensino de biologia, os autores destacam que grande parte das SD discutidas preocupam-se com a finalização das atividades do que com a maneira como as atividades são desenvolvidas ao longo do processo, o que acaba dificultando a avaliação do todo e não somente da parte final.

Em algumas pesquisas citadas por Ricardo (2010), as aulas de física muitas vezes estão descontextualizadas da realidade, aumentando o distanciamento entre aluno e professor. Por esse motivo, a Sequência Didática, a luz da Teoria das Situações Didáticas, pode ser o elo facilitador que o professor utilizará para aproximar o contexto social do aluno e os conhecimentos da ciência.

Ainda, no ensino de química, De Alvez, De Santana Cavalcante e Neto (2018) mencionam que a SD proporciona uma aproximação dos conteúdos trabalhados na disciplina com temas identificados na realidade dos alunos, resultando assim em uma aprendizagem significativa.

4.4.METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia de investigação foi adaptada a partir das técnicas utilizadas na pesquisa-ação, onde há a utilização de mapeamento do grupo analisado, resolução de situações problemas, diagnóstico a partir das respostas, aplicação de questionários, dentre outros. A sequência didática foi organizada para instigar o trabalho em equipe, a autonomia do grupo de alunos e a participação ativa (THIOLLENT, 1992).

A sequência didática foi realizada em uma escola particular da região metropolitana de Porto Alegre, em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio regular, por um período de dois

meses. A disciplina onde as atividades foram ministradas foi a disciplina de Química, com o tema Funções Orgânica, em dois encontros semanais de 50 minutos.

4.4.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ATIVIDADES PROPOSTAS

A sequência foi elaborada para 16 períodos de 50 minutos, durante dois meses, com foco em atividades que promovam autonomia e reflexão do grupo de alunos, bem como o trabalho colaborativo. A proposta de trabalho foi baseada nos fundamentos de Química Orgânica, em específico Funções Orgânicas e suas aplicabilidades. Os grupos de trabalho foram sorteados e respeitaram o limite de cinco integrantes, formando assim 6 grupos por turma. A organização das atividades segue o fluxograma abaixo:

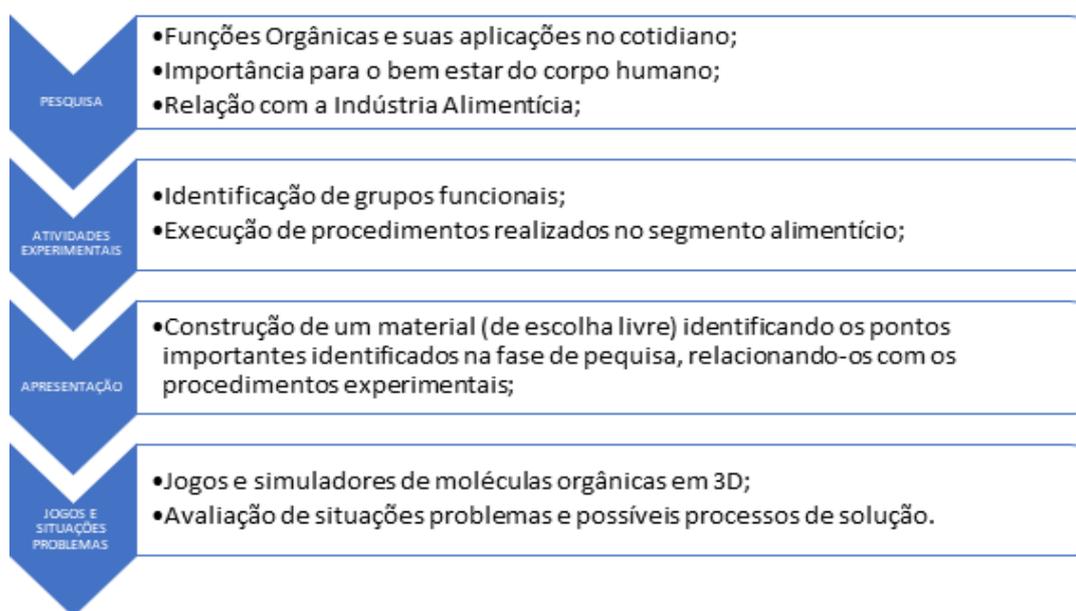


Figura 3: Sistematização de atividades

FONTE: FEHLBERG, 2019

A sequência foi dividida em quatro etapas: a primeira etapa foi a responsável pela pesquisa sobre os tópicos a serem discutidos, os quais foram pré-estabelecidos por ambas as partes em aula anterior. Nesse momento, o grupo de trabalho tinha como tarefa aproximar os conceitos identificados anteriormente no seu contexto social e suas implicações no seu desempenho corporal; A etapa dois foi de investigação, onde os alunos receberam confeccionaram roteiros experimentais e precisavam reproduzi-los baseados nos conhecimentos identificados na etapa anterior; A etapa três foi responsável pela sistematização das etapas anteriores, onde o grupo deveria socializar os tópicos pesquisados e

escolhidos como prioridade do grupo, bem como sua relação com os experimentos executados; E a última etapa foi a aplicabilidade de maneira lúdica com jogos e investigativa com problemas e desafios para solucioná-los de acordo com os conhecimentos aprendidos. Para cada etapa foram destinadas três aulas. Ao final dos 16 encontros, um questionário foi aplicado para avaliar o processo de aprendizagem pelos alunos.

No questionário (Apêndice G), foram abordados questionamentos sobre as estratégias utilizadas durante a sequência, a organização das atividades, a compreensão dos conceitos, o trabalho em grupo e as dificuldades encontradas ao longo das aulas. Esse questionário não foi identificado, preservando a identidade dos participantes.

4.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante a primeira etapa os alunos se mostraram muito receptivos com a proposta, destacando a turma B como a mais motivada para pesquisar a relação das funções orgânicas no contexto da saúde. Já a turma A acabou direcionando suas pesquisas com a evolução da indústria alimentícia e os impactos positivos/ negativos que isso provocou. As pesquisas foram registradas em documento compartilhado no google drive, mantendo aquele registro como um diário do grupo de trabalho, onde a cada aula registravam suas pesquisas e avanços nele.

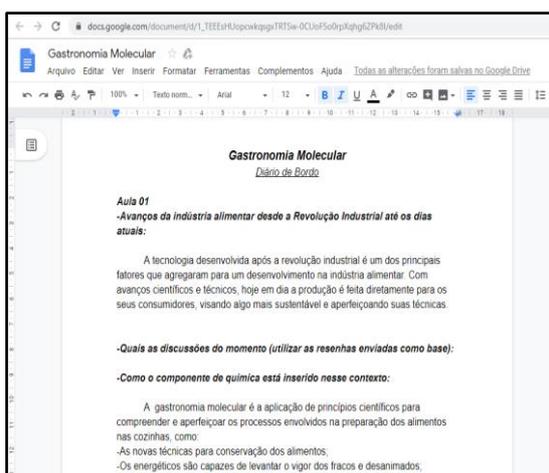


Figura 4: Registro 01 no “google docs”

FONTE: FEHLBERG, 2019

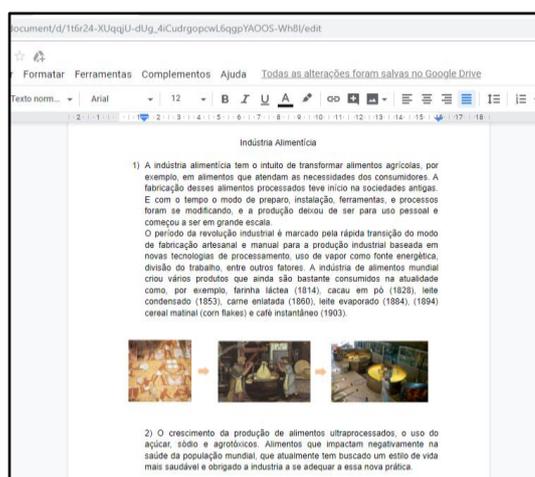


Figura 5: Registro 02 no “google docs”

FONTE: FEHLBERG, 2019

As atividades de pesquisa foram fundamentais para que os alunos buscassem romper com obstáculos epistemológicos, como a generalização e o obstáculo verbal (BACHELARD,

1996). No início das atividades, alguns alunos procuravam metáforas e técnicas para memorizar determinados conceitos. Ao longo das atividades foram ganhando autonomia de gerenciar suas pesquisas e de pesquisar realmente o que lhes interessava sobre o tema.

As primeiras discussões foram em relação aos temas “alimentação saudável” e “o mundo do Fast Food”. No momento de discussão e troca de experiências, os alunos mostraram resistência em participar, principalmente em determinados grupos onde a afinidade foi o motivo da construção da equipe. Nesse contexto, a falta de heterogeneidade do grupo acabou dificultando o processo de aprendizagem, pois em determinados grupos, existiam muitos alunos que não possuíam interesse na disciplina, ocorrendo uma discussão breve e rasa sobre o tema. Já nos grupos mais heterogêneos, os alunos trocavam experiências e, ainda, relacionavam o tema à prática de exercícios físicos e a problemas de saúde (AUSUBEL, 2003; VERGNAUD, 1990; PICHON RIVIÈRE, 2009). Ainda, nesse sentido CABRAL, DA COSTA e BLAUTH (2016) destacam:

O trabalho em grupo proporciona processos de interação entre os participantes pois além de aprenderem são sujeitos do saber, mesmo que seus saberes estejam relacionados com suas experiências de vida. Dessa forma, ao mesmo tempo que aprendem, também ensinam. (pág. 04, 2016).

Quando perguntados sobre a sua aprendizagem referente ao conteúdo de química orgânica, a maioria mostrou-se satisfeito com as atividades, como mostram os gráficos:

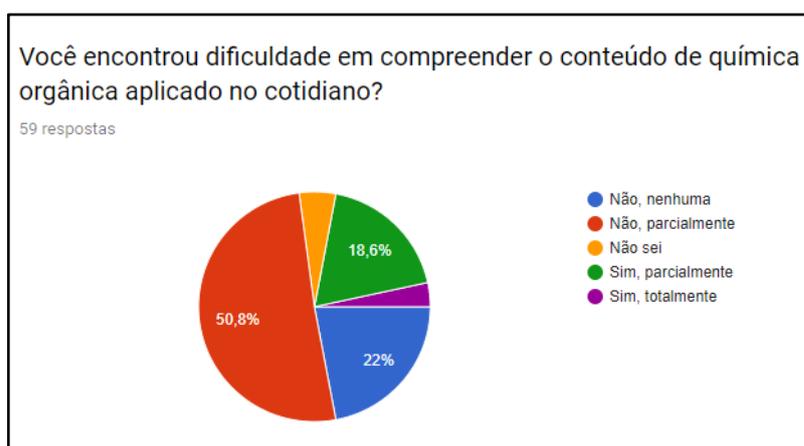


Gráfico 6: Dificuldades - alunos

FONTE: FEHLBERG, 2019



Gráfico 7: Dificuldades - alunos

FONTE: FEHLBERG, 2019

Porém, quando perguntados sobre o trabalho em grupo, muitos se mostraram insatisfeitos:

Aluno A: *“Prefiro trabalhar sozinha ou em dupla, pois a grande parte dos alunos tende a ficar mais descansado quando trabalha em um grande grupo, deixando suas preocupações de lado e muitas vezes sobrecarregando um ou dois”.*

Aluno B: *“Entendo que trabalhar em grupo é importante, mas por conta de em muitos trabalhos, uns trabalharem mais que outros, e outros não trabalharem nada, sinto que compreendo melhor sozinha. Assim sou a única responsável por tudo (gosto de ser a "responsável"/"líder"), não dependo de ninguém e não me pressiono e me cobro em ser responsável por alguém e por alguém depender de mim”*

Sabe-se que o trabalho em grupo gera desconfortos inicialmente, principalmente quando o grupo precisa trabalhar com um propósito em comum ou executar uma tarefa. Nesses momentos, os papéis grupais devem ser bem desempenhados e para minimizar esses desconfortos, cabe ao professor mediar à tarefa afim de que ocorra realmente um trabalho colaborativo (VERGNAUD, 1990; PICHON RIVIÈRE, 2009).

No entanto, muitos gostaram da proposta de trabalhar em grupo:

Aluno C: *Gosto de trabalhar em grupo, por que assim temos mais de uma visão sobre a matéria e acabamos aprendendo mais*

Aluno D: *Gosto de trabalhar em grupo, pois além do peso do trabalho ser menor, podemos escutar ideias de outras pessoas e aprendendo muito sobre o assunto discutido.*

Nas atividades experimentais, ambas as turmas trabalharam muito bem, aplicando os conceitos identificados na etapa anterior e construindo novas conexões para as etapas seguintes. Nesse momento, a aproximação do cotidiano do grupo facilitou o rompimento de possíveis obstáculos epistemológicos, envolvendo ambos os grupos na tarefa e na resolução do relatório pós atividade experimental (BACHELARD, 1996; AUSUBEL, 2003).



Figura 6: Experimento - conservante natural
FONTE: FEHLBERG, 2019



Figura 7: Experimento - proteína do leite
FONTE: FEHLBERG, 2019

As atividades experimentais, no questionário, ficaram entre as mais citadas como a melhor estratégia de aprendizagem:

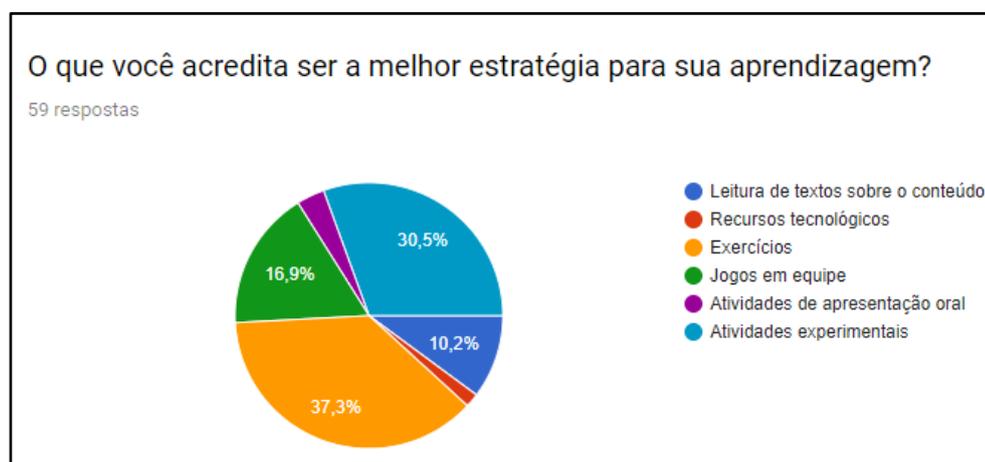


Gráfico 8: Atividades de impacto
FONTE: FEHLBERG, 2019

Na etapa três aconteceu a sistematização das etapas anteriores, onde os grupos precisavam organizar o que aprenderam de maneira livre, porém utilizando o tema “Alimentação”. Nessa proposta surgiram mapas conceituais e linhas do tempo em grande parte da turma A, enquanto a turma B propôs organizar uma feira alimentar, mostrando nela não somente a alimentação saudável, mas a alimentação do cotidiano da maioria dos adolescentes.

A turma A utilizou o tema estudado para aplicar seus conceitos na indústria, utilizando, além de Química, recortes dos componentes de Física, Biologia e História. Com essa ideia, os alunos exploraram ferramentas tecnológicas como sites e programas para a construção de mapas conceituais e linhas do tempo. A proposta do grupo era de contextualizar como a química orgânica estava vinculada aos outros segmentos. Já a turma B trabalhou com os conceitos de química orgânica através da Alimentação saudável, mostrando aos outros alunos visitantes a variedade de compostos orgânicos que são encontrados diariamente nos alimentos e como eles podem contribuir positivamente ou negativamente com o dia-a-dia de um estudante. Nessa proposta, os alunos utilizaram receitas veganas, receitas com quantidades reduzidas de açúcares e conservantes e compararam ambas com alimentos industriais ou com excesso de gorduras e aditivos alimentares.

Como um dos objetivos da SD era que o grupo de alunos aplicasse no seu cotidiano os conceitos de funções orgânicas foi possível identificar que ocorreu um domínio do tema para a sua posterior apresentação. Esse domínio mostrou a transposição dos conhecimentos prévios para conhecimentos mais técnicos e principalmente o envolvimento do tema com a vida da comunidade escolar (AUSUBEL, 2003; BACHELARD, 1996; CHEVALLARD, 1991; FREIRE, 2007).



Figura 8: Organização grupo B Feira Alimentar
FONTE: FEHLBERG, 2019



Figura 9: Confeção produtos Feira Alimentar
FONTE: FEHLBERG, 2019



Figura 10: Produtos Orgânicos grupo B – Feira Alimentar

FONTE: FEHLBERG, 2019

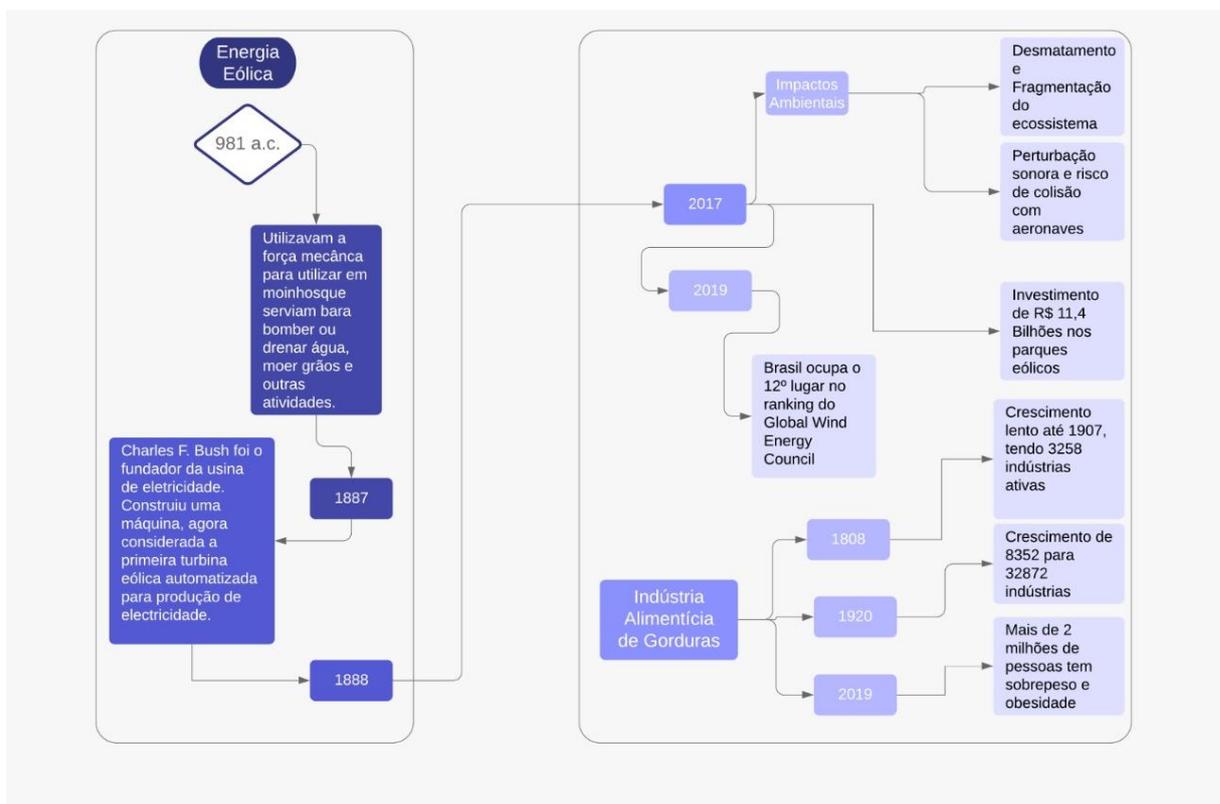


Figura 11: Mapa conceitual 1 grupo A

FONTE: FEHLBERG, 2019

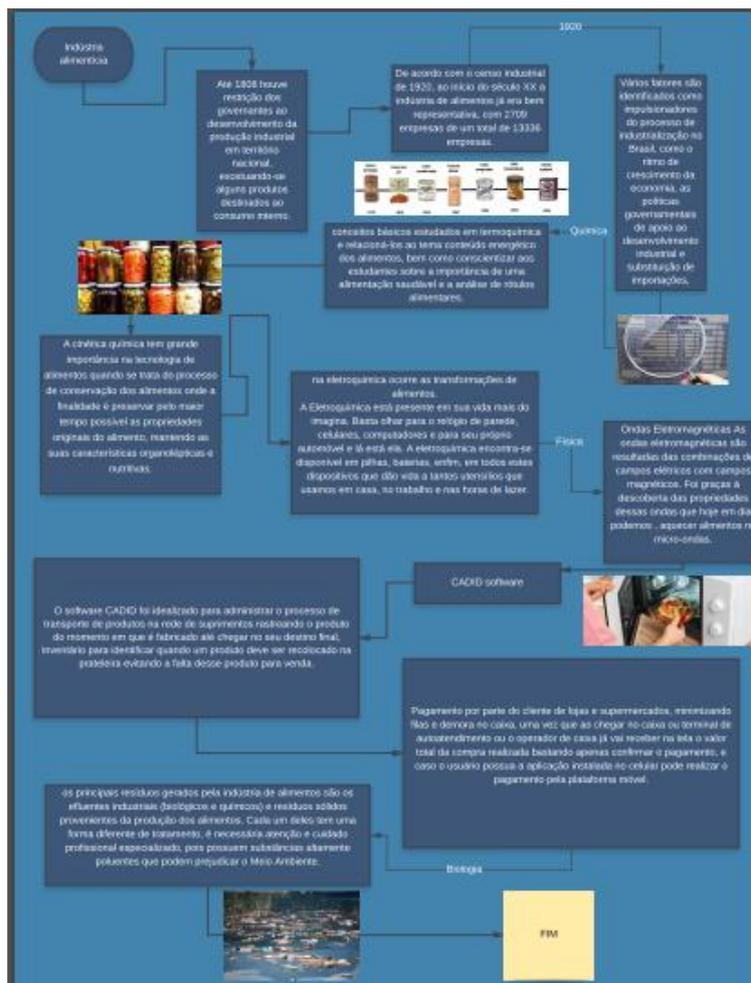


Figura 12: Mapa conceitual 2 grupo A

FONTE: FEHLBERG, 2019

Quando questionados sobre a organização das atividades elaboradas durante a SD, a maioria mostrou-se satisfeita, como mostra o gráfico:

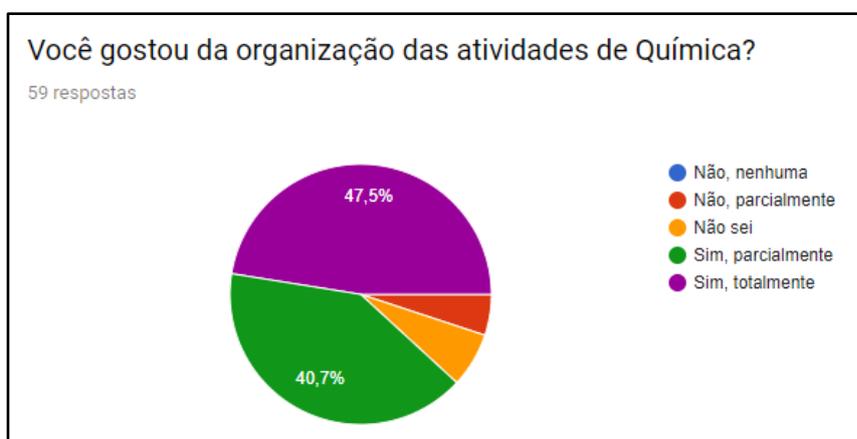


Gráfico 9: Organização das atividades

FONTE: FEHLBERG, 2019

E na última etapa da SD, os alunos foram direcionados para trabalhar com software que constrói e rotaciona moléculas orgânicas, com o objetivo de identificar visualmente as principais características de cada função orgânica. Além disso, a resolução de situações problemas também foi disponibilizada, respeitando a metodologia da escola.

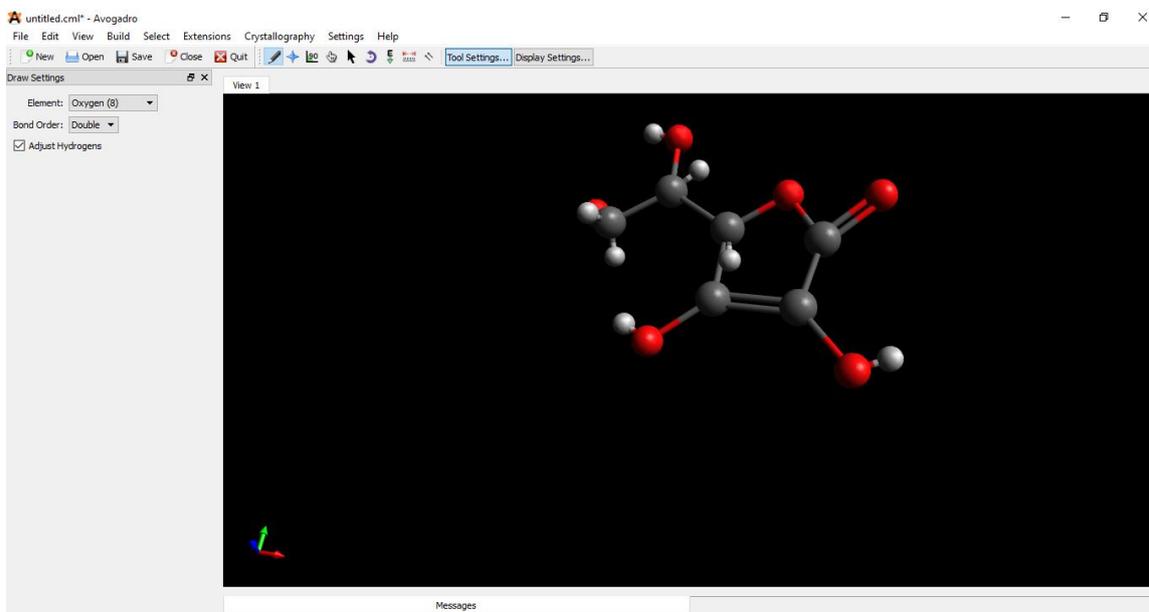


Figura 13: Molécula vitamina C grupo A

FONTE: FEHLBERG, 2019

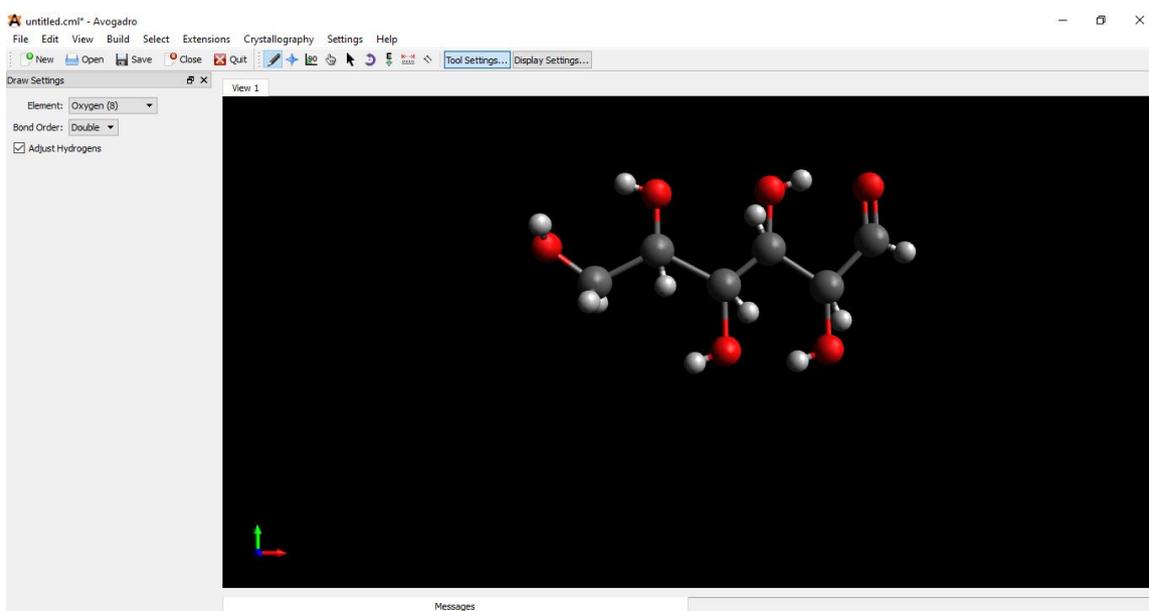


Figura 14: Molécula Glicose grupo B

FONTE: FEHLBERG, 2019

A utilização do software de trabalho chamado AVOGADRO (CORNELL, HUTCHISON, 2015) se mostrou eficiente para a mensuração dos ângulos e da orientação espacial de cada molécula, pois o pensamento abstrato que o tema requer foi um obstáculo para os alunos. Durante esse momento da SD, os alunos realizaram diversos questionamentos sobre a modelagem molecular dos compostos e do seu real tamanho, o que enriqueceu a atividade e trouxe novos olhares para a proposta.

Analisando os gráficos 6, 7, 8 e 9, a maior parte dos alunos participantes foi receptiva à metodologia ativa, com a proposta geral das atividades e com o trabalho grupal, contribuindo para a troca de saberes entre alunos e professor (AUSUBEL, 2003; VERGNAUD, 1990).

4.6. CONSIDERAÇÕES

As atividades propostas na SD foram, em sua grande maioria, muito bem recebidas pelos alunos da ambas as turmas. Alguns desconfortos no início da atividade ocorreram, principalmente no trabalho em grupo, mas após alguns ajustes e diálogos a atividade transcorreu normalmente.

Apesar da proposta oportunizar momentos diferenciados quando comparados ao tradicional, um grande número de alunos ainda apontou que a resolução de exercícios é fundamental para a aprendizagem ser significativa. Essa resposta está condicionada ao ensino tradicional que foram submetidos nos anos anteriores, mais especificamente no ensino fundamental, onde a transcrição e o “decorar para a prova” eram tratados como habitual.

Outro ponto relevante de discussão foi a utilização do documento compartilhado no google, pois a organização do grupo e a sistematização das pesquisas ficaram mais claras e de fácil acesso para todos. Isso oportunizou o acompanhamento de cada pesquisa, cada comentário e cada mudança realizada pelos alunos, bem como as contribuições e a evolução da aprendizagem.

A partir desses resultados espera-se, para futuras pesquisas, aprimorar a SD e suas estratégias aplicando-a em outros cenários educacionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação teve como objetivo compreender e analisar como a metodologia ativa e as estratégias que conversam com ela poderiam proporcionar uma aprendizagem mais qualificada e próxima da realidade do aluno. Sabe-se que, com o avanço da tecnologia, a sociedade precisa aprender a enxergar a realidade que está na frente de seus olhos. A ciência, dita uma matéria dura e cheia de fórmulas, pode ser os óculos que proporcionarão o entendimento de tudo que a cerca, basta saber enxergar através deles.

Durante a pesquisa, muitas dúvidas e inquietações sobre a organização e o processo da aprendizagem se fizeram presentes, mas para saná-las alguns autores serviram como base para elaborar a proposta que melhor se encaixava nos objetivos traçados. Com isso, essa dissertação foi organizada em três capítulos, nos quais foram abordados pontos importantes para a construção de concepções e singularidades que seriam discutidas ao longo da proposta.

A busca por uma aprendizagem significativa, como Ausubel menciona em seus estudos, foi o caminho traçado, onde o ensinar e o aprender estiveram intimamente ligados, um espaço que não era limitado às paredes da sala de aula, mas pelo contrário, que os ensinamentos ali trabalhados pudessem ser transpostos para o cotidiano de cada um dos alunos. Transposição que Chevallard menciona ser o ponto ápice da aprendizagem, momento o qual ocorre a (re) significação de conhecimentos.

Desconstruir essas definições e construir novos significados não foi tarefa fácil nessa dissertação, mas, aos poucos, as conexões foram surgindo e os caminhos foram sendo iluminados.

Na escola onde a pesquisa foi desenvolvida, o ambiente foi o mais acolher possível, pois os autores aqui citados eram bases teóricas do Projeto Político Pedagógico (PPP). A proposta metodológica da escola é baseada no protagonismo do aluno, onde cada aula serve de ferramenta para a construção do conhecimento e todos os componentes (matérias) trabalham de maneira interdisciplinar para aproximar o que é estudado com a realidade dos alunos.

Fazer a leitura e a escuta nesse espaço foi enriquecedor, pois a proposta pedagógica da escola proporcionou uma releitura sobre ensinar ciência e principalmente como a ciência pode ser inserida no contexto social de cada envolvido.

É importante, ainda, destacar que a escola está em constante modificação e saber reconstruir esse cenário é papel fundamental do professor. A mediação dele é crucial para proporcionar ao aluno o sentimento de pertencimento daquele ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALCARÁ, A. R; GUIMARÃES, S. E. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar Educacional*, 11 (1), 177-178. 2007.
- AUSUBEL, D. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano. 2003.
- BACICH, L; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. xxii, 238 p.
- BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento / tradução Esteia dos Santos Abreu - Rio de Janeiro: Contraponto, 1996
- BARBOSA, E. F; DE MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
- BAUM, W. M. *Compreender Behaviorismo: comportamento, cultura e evolução*. Tradução de M.T.Araújo Silva, da 2ª ed. Ampliada de 2005. Porto Alegre: Artmed. 2006
- BELTRAN, N.O.; CISCATO, C.A.M. Química. São Paulo: Cortez, p, 243, 1991
- BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso Editora, Penso Editora, 2015.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Acesso em: 2 mai. 2017.
- BERGMANN, J; SAMS, A. How the Flipped Classroom Is Radically Transforming Learning. 2012. <http://goo.gl/Puhi1D>(Acessível em 14 de junho de 2019).

BLEGER, J. Temas de psicologia: entrevista e grupos. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BOLLELA, V. R, SENGER, M. H, TOURINHO, F. S. V; AMARAL, E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, 47(3), 293-300. 2014.

BORDENAVE, J. D; Pereira, A. M. Estratégias de ensino-aprendizagem. 16. ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 1995 Apud PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, v. 15, n. 2, 2016.

BORUCHOVITCH, E. *A motivação do aluno* (4.^a ed.). Rio de Janeiro: Editora Vozes. 2009.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC, 2006.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Orientações curriculares nacionais do ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília. 2006.

_____. Diretrizes Curriculares para Cursos de Graduação. Ministério da Educação. Brasília. 2001.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Editora Ática, 2008.

BRUNER, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge. Harvard University Press.

BRUNER, J. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.

BUFREM, L. S; SAKAKIMA, A. M. O ensino, a pesquisa e a aprendizagem baseada em problemas. *Transinformação*, Campinas, 15(3):351-361, set./dez., 2003

CABRAL, T. C. B; DA COSTA, L. A. C; BLAUTH, A. Aprendizagem em geometria espacial e em geometria analítica com o uso de sólidos geométricos e softwares educativos: contribuições da teoria dos grupos operativos. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo. 2016.

CAMPOS, G. DE Q. Uma Proposta de Experimentos Demonstrativo investigativos para o Ensino de Equilíbrio Químico. Trabalho De Conclusão De Curso.Universidade De Brasília. 2016. 35p

CANTIONÍLIO, E. Estudo de Caso e simulações virtuais: uma proposta para aulas de Química no Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso da Pós-graduação Lato Sensu em Docência no Século XXI. Instituto Federal Fluminense, Campus Campos-Centro. 2016. 32p.

CARBONELL, J. A Aventura de inovar: a mudança na escola. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1995.

CACHAPUZ, A. et al. A necessária renovação do ensino das ciências. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHEVALLARD, Y. La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné. Grenoble, La pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Y. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. Revista de educação, ciências e Matemática, v. 3, n. 2, 2013.

CORNELL, T; HUTCHISON, G. AVOGADRO: Molecular Editor and Visualization. Summer 2015. Pittsburgh, Pennsylvania. Disponível em: <https://avogadro.cc/docs/>

COSENZA, R. M; GUERRA, L. B. Neurociência e Educação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSTA, Â. G. M. UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS): UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE FUNÇÃO. 2016

Dale, E. (1969) “Audio-visual methods in teaching”. 3.ed. New York : Dryden Press.

DA SILVA ALVES, C. T; DE SANTANA CAVALCANTI, J. G; NETO, J. E. S. Uma sequência didática para abordagem do tema lixo eletrônico no ensino de química. *Educação Química em Punto de Vista*, v. 2, n. 1, 2018.

DE ARAUJO, A. A. V. R; DE OLIVEIRA, A. L. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. e2401, 2017.

DE CARVALHO, C. V. Aprendizagem baseada em jogos-Game-Based Learning. In: **II World Congress on Systems Engineering and Information Technology**. 2015. p. 176-181.

DE LIMA, R. V. G; DE HOLANDA, M. J. B. Uma breve discussão sobre a metodologia da aula invertida: possibilidades e desafios. **Revista Filosofia Capital-ISSN 1982-6613**, v. 11, p. 99-111, 2016.

DE MIRANDA MORAES, L. D; CARVALHO, R. S; NEVES, Á. J. M. O Peer Instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016.

DE OLIVEIRA, T. E; ARAUJO, I. S; VEIT, E. A. Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 3, p. 962-986, 2016.

DELIZOICOV, D; ANTGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 3 Edição: São Paulo, Cortez, 2009.

DE SOUZA, I. M. A; DE SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. *Revista Fórum Identidades*. 2010.

DEWEY, J. Vida e educação. Trad. Anísio Teixeira. 11ª Edição Edições Melhoramentos. São Paulo, 1978.

DEWEY, J. Experiência e Educação. Trad. Renata Gaspar. (Coleção Textos Fundantes de Educação). Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

DILLENBOURG, P. et al. The evolution of research on collaborative learning. In: SPADA, E.; REIMAN, P. (Ed.). Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science. Oxford: Elsevier, 1996. p. 189-211.

DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?. In: DILLENBOURG, P. (Ed.). Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, p.1-19, 1999.

FIALHO, N. N. Os Jogos Pedagógicos Como Ferramentas de Ensino. Anais do VIII Congresso Nacional de Educação - Educere. [recurso eletrônico] Curitiba: Champagnat, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? Investigação no Ensino de Ciência, v. 8, n.2, ago. 2003. Apud CAMPOS, G. DE Q. Uma Proposta de Experimentos Demonstrativo investigativos para o Ensino de Equilíbrio Químico. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. 2016. 35p

FOSSILE, D. K. Construtivismo versus sócio-interacionismo: uma introdução às teorias cognitivas. **Revista Alpha, Patos de Minas, UNIPAM**, p. 105-117, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Experimentação no Ensino de Química Vol. 31, N° 3, AGOSTO 2009

GIJSELAERS, W. H. Connecting problem-based practices with educational theory. *Nem directions for teaching and learning*. 1996. n 68. p. 13-21. 1996.

GRANT, M. M. Getting a grip on project-based learning Theory, cases. *A Middle School Computer Technologies Journal*. State University, Raleigh, Volume 5, Issue 1. 2002.

KAPP, K. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer, 2012.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. 2 Ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEITE, C. L. K; PASSOS, M. D. A; TORRES, P. L; ALCÂNTARA, P. R. A Aprendizagem Colaborativa na Educação a Distância on-line. In *Congresso Internacional de Educação a Distância* (Vol. 12). 2005.

LIBÂNEO, J. C. Questões de metodologia do ensino superior – a teoria histórico cultural da atividade de aprendizagem. In: *Semana de Planejamento UCG*. Palestra realizada em 5 de agosto de 2003.

LOPES, A. C. R. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LOURENCETTI, A. P. S. et al. Ação e reflexão na formação inicial de professores: análise de atividades do PIBID com alunos de educação básica. *Atas do VX ENPEC*. 2017.

MASSON, T. J; MIRANDA, L. F. D; MUNHOZ Jr, A. H; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In *Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)*, Belém, PA, Brasil. 2012.

MAZUR, E.; Peer Instruction: A User's Manual; Pearson Prentice Hall; Upper Saddle River; New Jersey; USA; 1997; ISBN 0135654416. 1997.

MAZUR, E. Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa. Penso, Porto Alegre, 1ªed., p.252, 2015.

MELILA, A. P; DOS SANTOS, M. C. F. O currículo de Ciências nas Atas do VX ENPEC. 2017.

MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B.; FINK, L. D. Team-Based Learning: A transformative use of small groups in college teaching. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC, 2004.

MIRANDA, S. D. Estratégias Didáticas para aulas Criativas, Campinas-SP: Papirus, 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R; RAMOS, M.G. Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de ciências. 1988.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. (Coleção Mídias Contemporâneas). Disponível em: . Acesso em: 2 mai. 2017.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre. Vol. 7, n. 1 (jan./mar. 2002), p. 7-29, 2002.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre. 2005.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. Revista Chilena de Educación Científica, vol 7, n 2, 2008.

NASCIMENTO, L. M. M; GUIMARÃES, M. D. M; EL-HANI, C. N. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 1-12. 2009.

NEVES, R. de A; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. UNIrevista - Vol. 1, n° 2 : (abril 2006) . 2006.

NOGUEIRA, R. da S; OLIVEIRA, E. B. A importância da Didática no Ensino Superior 2011. Disponível em <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outros/75a110bfebd8a88954e5f51ca9bdf8c.pdf>. Acesso em 02/04/2018.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprender a aprender. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1999.

NOVAK, J. D. Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations. 2a Taylor e Francis, New York, 2010.

NUNES, F. de L. Aplicação do peer instruction no ensino tecnológico superior com o auxílio do google forms: um estudo de caso. **Anais do XXIII SIMPEP–Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru**, 2016.

OSTERMANN, F; CAVALCANTI, C. J de H. Teorias de aprendizagem. Porto Alegre: Evangraf, UFRGS, 2011.

PARK, H. "Relationship between Motivation and Student's Activity on Educational Game." International Journal of Grid and Distributed Computing Vol. 5, No. 1, March, 2012.

PELIZZARI, A; KRIEGL, M. L; BARON M.P; FINCK, N.T.L; DOROCINSKI, S.I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Rev PEC. 2001- 2002; 2(1): 37-42. 2002.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas. 1999.

PIAGET, J. O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio de estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote. 1977.

PICHON-RIVIÈRE, E. O processo grupal. 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

PINTO, S. et al. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. Revista de Ciências da Educação, São Paulo, v. 2, n. 29, p. 67-79, jun./dez. 2013.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 15, 19, 83, 119.

PRENSKY, M. Digital game-based learning. Computers in Entertainment (CIE), 1(1), 21-21. 2003.

RANGEL, M. Métodos de ensino para a aprendizagem e dinamização das aulas; Magistério formação e trabalho pedagógico. Papirus; 2006

RODRÍGUEZ PALMERO et al., 2008. In. MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre. 2005.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, p. 29-48, 2010.

SANTOS, M. E; PRAIA, J. F. Percurso de mudança na Didáctica das Ciências: Sua fundamentação epistemológica (1992) Apud VASCONCELOS, C; PRAIA, J. F; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. esc. educ.**, Campinas , v. 7, n. 1, p. 11-19, jun. 2003.

SANTOS, R. T. M. dos. Jogos: um recurso didático alternativo para uma aprendizagem significativo no ensino de química. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992

SCHNEIDER, E. I; SUHR, I. R. F; ROLON, V. E. K; ALMEIDA, C. M. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. **Revista Intersaberes**, v. 8, n. 16, p. 68-81, 2013.

SEBOLD LF; MARTINS FE; ROSA R; CARRARO TE; MARTINI JG; KEMPFER SS. Metodologias ativas: uma inovação na disciplina de fundamentos para o cuidado profissional de enfermagem. *Cogitare enferm.* 2010; 15(4):753-6.

SILVA, Dafylla Kelly Oliveira; QUARESMA, Viviana do Socorro Maciel; PEREIRA, Jane de Almeida; CUNHA, Emmanuel Ribeiro. A arte de educar na área da saúde: experiências com metodologias ativas. *Humanidades e Inovação*, Palmas, v. 2, n. 1, jan-jul. 2015.

SMOLE, K. C. S., Aprendizagem Significativa - O lugar do conhecimento e da inteligência. *Construir Notícias*, ano 6, n. 34, p.30-35, 2007. Apud CANTIONÍLIO, E. Estudo de Caso e simulações virtuais: uma proposta para aulas de Química no Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso da Pós-graduação Lato Sensu em Docência no Século XXI. Instituto Federal Fluminense, Campus Campos-Centro. 2016. 32p.

SOLINO, A. P; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2016.

TANG, S., HANNEGHAN, M; El RHALIBI, A. Introduction to Games-Based Learning, In *Games-based Learning Advancement for Multisensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices* (Eds: T.M. Connolly, M.H. Stansfield and E. Boyle). Idea-Group Publishing: Hershey. ISBN: 978-1- 60566-360-9. 2009.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & Cognição*; Vol 13, p. 94-100. 2008.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 1992.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VALÉRIO, M; MOREIRA, A. L. O. Rosas; BRAZ, Bárbara Cândido; NASCIMENTO, William Junior. A sala de aula invertida na universidade pública Brasileira: evidências da prática em uma licenciatura em ciências exatas. *Revista Thema*, [s. l.], n. 1, p. 195, 2019.

VENDRAME, F. C; VENDRAME, M. C. R. As Metodologias Ativas de Aprendizagem. In: XXV Enangrad, 2014, Belo Horizonte. XXV Enangrad, 2014.

VERGNAUD, G. La théorie Deschamps conceptuels. *Recherche sem Didactique des Mathématiques*, 10 (23): 133-170. (1990)

VYGOTSKI, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZABALA, A. Prática Educativa: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Questionário aplicado com os professores que lecionam na escola – Metodologia e Estratégias de Aprendizagem.

Questionário 01 (Professores)
1.O que você entende por metodologia de ensino?
2.O que são estratégias de aprendizagem?
3.Quais fatores você leva em consideração na preparação de uma aula?
4.Qual/ quais metodologias você mais utiliza em sala de aula?
5.Qual/quais estratégia/as você mais utiliza em sala de aula no seu plano de ensino?
6.Quais dificuldades você encontra em sala de aula quando propõe uma atividade?
7.Você cursou alguma disciplina na faculdade sobre metodologias de ensino e estratégias de aprendizagem? Foi significativa?

APÊNDICE B

Questionário aplicado com os professores que lecionam na escola – Teorias de Aprendizagem

Questionário 02 (Professores)		
1.O que você utiliza ou já utilizou nas suas aulas, das seguintes teorias?		
Behaviorismo	Construtivismo	Humanismo
Interacionismo	Psicanálise	
2.O que você entende por ensinar e aprender?		
3.Você utiliza ou já utilizou algum dos autores abaixo? Qual/Quais?		
Piaget	Skinner	Vygotsky
Bruner	Ausubel	Paulo freire
Freud	Nenhum	
4.Qual/Quais metodologia/as você mais utiliza em sala de aula?		

APÊNDICE C

Questionário aplicado com os alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola –
Percepção dos alunos diante a proposta educacional.

Questionário 03 (Alunos)
1.Como geralmente são suas aulas?*
a) Tradicional b) Expositiva dialogada c) Dialogada d) Autônomas
2.Seus professores são abertos para discussão?
a)Sim, totalmente b)Sim, parcialmente c)Não sei d) Não, parcialmente e)Não, totalmente
3.Relate como são suas aulas no dia-a-dia, sem citar nome de professores ou matérias.
4.O que precisa ser melhorado?

*Antes de responder o questionário, os alunos receberam uma breve explicação, baseada em exemplos lúdicos, sobre cada uma das opções colocadas.

APÊNDICE D

Tabela das respostas dos professores no questionário 1, referente às perguntas 1 e 2.

O que você entende por metodologia de ensino?	O que são estratégias de aprendizagem?
A:Métodos e estratégias para atingir o aluno para um processo de aprendizagem significativa.	A:Aproximar o conteúdo curricular da realidade do aluno; buscar a solução de problemas do cotidiano, envolver o aluno em trabalhos de pesquisa e trabalho coletivo.re
B:Que é uma forma estruturada e previamente organizada (pensada e repensada) de se planejar como se dará a troca do conhecimento (aprendizado)	B:Métodos para se fazer melhor entender pelo discente.
C:Abordagens utilizadas com critérios pré determinados para o andamento das aulas.	C:São métodos diferenciados para conseguir atingir algum objetivo e aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem
D:É seguir uma série de procedimentos e técnicas para processo de ensino e aprendizagem	D:São os recursos intelectuais e físicos que utilizamos para auxiliar na aprendizagem
E:São as maneiras que usamos para ensinar	E:Técnicas diferenciadas que não utilizadas para uma aprendizagem mais eficiente
F:Formas de se chegar onde se pretende	F:Maneiras diferentes de ensinar
G:Métodos que o professor utiliza na preparação e desenvolvimento de suas atividades	G:Meios para as formas de percepção do aluno
H:Conjunto de métodos testados para	H:Situações problemas do cotidiano do

efetivação do processo de ensino e aprendizagem	discente.
I:Estudos de métodos de ensino	I:Alternativas para que o processo de aprendizagem seja efetivo e abrangente
J:Metodologia é de que forma vou ensinar a partir dos descritores previstos.	J:Modos, maneiras, métodos de se pensar e fazer para que a aprendizagem seja significativa
K:Formas de pensar o processo de aprendizagem do educando	K:Estratégias é o como desenvolver as metodologias.
L:São um conjunto de estratégias e técnicas aplicadas a uma finalidade educacional	L:Mecanismos, instrumentos teóricos e práticos utilizados para despertar o interesse do aluno na aprendizagem.
M:Os métodos utilizados em sala de aula para propiciar melhor aprendizagem dos alunos.	M:São os mecanismos com os quais os indivíduos organizam a sua aprendizagem, mas também pode ser técnicas que os professores utilizam para auxiliar a aprendizagem dos alunos
N:As formas como os conteúdos são ministrados.	N:As estratégias utilizadas pela escola e pelos professores para facilitar a aprendizagem
O:Estudo de método de ensino.	O:São formas de promover a aprendizagem.
P:Metodologia clara de aprendizado, com definições claras e objetivas	P:Situações problemas, desafios, projetos, trans e interdisciplinar
Q:A forma como o professor organiza as suas atividades com os alunos e tudo que ele leva em consideração, seus objetivos como educador e habilidades que pretende aperfeiçoar e desenvolver.	Q:Os diferentes métodos utilizados pelo professor para alcançar os objetivos propostos.

APÊNDICE E

Respostas dos professores no questionário 01, referente à pergunta 06.

Professor A: Recursos disponíveis, dificuldades do aluno e incentivo da coordenação.

Professor B: Falta de vontade/interesse do discente, falta de criatividade, e falta de conhecimentos prévios (respectivamente)

Professor C: Desinteresse dos alunos.

Professor D: A maior dificuldade está na ineficácia dos materiais e infraestrutura da escola. Depois conseguir despertar o interesse de todos os alunos.

Professor E: Despertar motivação e interesse nos alunos

Professor F: a resistência de alguns alunos

Professor G: Material

Professor H: Falta de interesse, preguiça

Professor I: Adesão, compromisso

Professor J: Motivação dos alunos.

Professor K: As deficiências nos pré requisitos.

Professor L: Encontrar alunos motivado. Encontrar justificativas para o processo de aprendizagem. Pra mim e tudo instrumento de poder e dominação

Professor M: Gerenciar mediações de diálogos em que há um grande desrespeito aos direitos humanos

Professor N: Gestão de sala de aula; envolvimento de alguns grupos de alunos nas atividades propostas; aprofundamento teórico e conceitual.

Professor O: A ansiedade pela chegada do tempo fora da sala de aula.

Professor P: Espaço e tempo

Professor Q: Pouquíssima base.

APÊNDICE F

Respostas dos professores no questionário 02, referente à pergunta 4.

Questionário 02 - Qual/Quais metodologia/as você mais utiliza em sala de aula?
1A: Paulo Freire e Augusto Boal
2A: Uma mescla entre o tradicional com o construtivismo.
3A: Metodologia ativa partindo de uma situação problema auxiliando o aluno aprender de forma autônoma e colaborativa.
4A: Acredito mais no Interacionismo para o ensino médio. Sempre possibilitando que o aluno seja um agente participativo no processo.
5A: Metodologia investigativa, Metodologia de resolução de problemas
6A: Socio-interacionista
7A: Dinâmicas em grupo. Leitura dirigida e conversa reflexivas.
8A: Bate papo
9A: Situação problema - conhecimentos prévios - reflexão - ação - resignificação.
10A: Resolução de situação problema a partir de pesquisa em grupos.
11A: Principalmente, aulas expositivas dialogadas e projetos de pesquisa.
12A: Métodos ativos de educação musical, onde tudo faz parte de um processo: ler, escrever, criar - compor, registrar, experimentar e tocar.
13A: Metodologia por projetos, metodologia ativa
14A: Metodologia por projetos, metodologia tradicional
15A: Debates
16A: Metodologia ativa, participação dos alunos
17A: Interação entre aluno e professor

APÊNDICE G

Respostas dos professores no questionário 02, referente à pergunta 2.

Professor A: Troca de saberes

Professor B: Uma via de mão dupla para a troca de conhecimentos.

Professor C: São processos diferentes que envolvem sujeitos diferentes, pois envolve métodos e estratégias diferentes e tem como objetivo levar o aluno a descobrir novos conhecimentos a partir de seus conhecimentos prévios.

Professor D: Uma troca de conhecimento numa combinação de influências que favorecem o processo de formação da aprendizagem.

Professor E: Um processo contínuo que necessita de investigação, organização e planejamento

Professor F: Uma via de mão dupla. Onde todos detêm o conhecimento e o compartilhamento dele faz crescer todos os envolvidos.

Professor G: Disponibilizar meios e métodos a fim de que os alunos construam sua aprendizagem

Professor H: Um processo interativo entre diferentes sujeitos

Professor I: Ensinar e aprender são ações unificadas dentro do processo. Ensinar é problematizar e aprender é resignificar.

Professor J: Entendo que seja um processo dialógico onde a dimensão da afetividade tem centralidade. Ninguém aprende o que não tem interesse, portanto ensinar e aprender exige ética e respeito pelo ser humano.

Professor K: O processo de transmissão de diversas formas de conhecimento.

Professor L: Entendo que o processo é de compartilhar o arquivo de conhecimento tanto armazenado ao longo dos anos na experiência docente (relacionar-se com pessoas) como os que ainda serão adquiridos e ressignificados.

Professor M: troca de conhecimentos em busca de aprimoramentos

Professor N: Momento para compartilhar experiências já vividas e aprimorá-las para novos conhecimentos

Professor O: Canal para analisar as práticas vivenciadas

Professor P: Aprendizagem coletiva a partir da troca

Professor Q: Momento que o professor utiliza seus conhecimentos para auxiliar o aluno a construir suas próprias observações.

APÊNDICE H

Questionário dos alunos que foram submetidos à Sequência Didática.

1. Você encontrou dificuldade em compreender o conteúdo de química orgânica aplicado no cotidiano?
2. O que você acredita ser a melhor estratégia para sua aprendizagem?
3. Qual a metodologia (do professor) que você acredita ser a melhor para sua aprendizagem?
4. Você gostou da organização das atividades de Química?
5. Você acredita ter compreendido os conceitos trabalhados?
6. Como você percebe trabalhar em grupo? Gosta? Não gosta? Prefere trabalhar sozinho? Justifique
7. Você gosta de trabalhar com a proposta de projetos? Justifique
8. Analisando sua aprendizagem, como seria uma aula de química ideal no seu ponto de vista?
9. Você acredita que os recursos tecnológicos facilitam a aprendizagem?
10. Você gostou do conteúdo de química orgânica?

APÊNDICE I

1A: Depende muito de matéria para matéria algumas fazem aula mais participativa mas algumas nem tanto se torna chato

2A: Algumas matérias dão aulas bem participativas e práticas, com um bom ensino. Porém outras são apenas confortáveis ao professor, sem ao mínimo requisitar alguma espécie de crítica ou melhora dos alunos.

3A: São boas, divertidas e legais

4A: Minhas aulas são legais, tem matérias que eu não gosto por conta dos professores. Não consigo gostar, mas ao todo, são boas

5A: Geralmente vemos slides e logo depois fazemos uma lista de exercícios (temos bastante dificuldade na lista pois “cai” exercícios que não nos foram explicados) ou então temos que fazer um trabalho sobre a matéria dos slides (também temos dificuldade pois não nos é explicado bem a matéria) e em outra aula formamos grupos, ocorre um sorteio sobre um tema, nós temos que achar tempo em meio a tantos outros trabalhos, pesquisarmos sobre e montarmos uma apresentação para mostrar na aula (não nos é explicado em aula sobre o assunto então não somos perfeitos nas apresentações, o (a) professor(a) diz que não fomos bem e assim temos que fazer reconstrução sobre os assuntos), isso incomoda bastante.

6A: São boas.

7A: São boas e com bastante diálogo, algumas de certas áreas as vezes são monótonas e cansativas.

8A: Só aula de qualidade ♥

9A: Aprendemos a matéria, discutimos sobre o assunto e fazemos exercícios.

10A: As aulas são dinâmicas, utiliza atividades que dão um certo aprendizado, utilizada às vezes o quadro e também os alunos que dão aula com um uma apresentação por exemplo

11A: São aulas de qualidade, mas tem seus pontos negativos.

12A: Minhas aulas são boas mas, poderia ser feito mais trabalhos ao invés de provas.

13A: Todas as aulas são boas, as vezes o que afeta a aula é o humor do professor(a)

14A: As aulas mudam bastante, mas no geral nós fazemos bastante trabalho de pesquisa e apresentação, copiamos algumas vezes a matéria do quadro e às vezes temos debates.

15A: Algumas são cansativas e entediadas, e as outras são divertidas e interessantes.

16A: As aulas são geralmente bem tranquilas com bastante conversas e bem diversificadas com diferentes atividades cada dia!

17A: Eles passam a atividade ou a matéria, conversamos sobre ela, ele nos explica tudo, falamos algumas dúvidas e dependendo do conteúdo, fazemos exercícios para pegar bem a matéria ou trabalhos, pesquisas, etc.

18A: as aulas muitas vezes são diferenciadas mas muito cansativas

19A: Normalmente usamos mais o projetor do que o quadro. Algumas aulas são basicamente conversas e discussões, outras são muito autônomas.

20A: Nos é dada matéria conversamos bastante sobre, faz mostra alguns exercícios e depois mais conversa

21A: A maioria dos professores sabem explicar bem a matéria, dão trabalhos legais para fazer. Acho interessante porque são os alunos na maioria das vezes que tem que dar aula, apresentando seus trabalhos. Gosto do modo em que os professores se relacionam com os alunos no dia a dia, e trabalham mais dando trabalhos ao invés de provas isso é mais prático e melhor.

22A: nos temos 50min em cada período, ao total são 10, geralmente trocamos de sala e as aulas em si são boas, sempre dão atividades diferentes para não ficar algo monótono. Temos bastante trabalhos que eles dão um assunto e nos temos que ir, pesquisar, estudar e no fim explicar para nossos colegas, no fim sempre tem um trabalho escrito falando sobre todos os assuntos estudados e na minha opinião essa é uma ótima forma de aprender, eu aprendi muita coisa assim, do que só ler e escrever.

23A: Nós tanto aprendemos com os professores como pesquisamos sozinhos

24A: As aulas variam bastante entre diálogos, pesquisas, atividades que precisam ser copiadas e trabalhos para apresentar.

25A: Eu tenho bastante dificuldade na aula de exatas, principalmente em química

26A: Há muita conversa, fazendo com que quem quer aprender se confunda mais ainda e também as vezes é bem complicado de o professor chamar a atenção para dar sua aula//quando tu ta apresentando e ficam rindo ou não prestam atenção, é ruim e desconcentra,as vezes prestam atenção//sobre os professores agora eu não tenho nenhuma reclamação

27A: acho que grande parte dos professores dão o assunto e falam para a gente se virar e não explicam a matéria do jeito que devia.

28A: Muitas vezes temos aulas diversificadas, acho bem legal, pois não fica só no jeito tradicional

29A: São legais, exceto algumas que acabam ficando chatas por certas alunas da minha turma

30A: Geralmente são mais dinâmicas e produtivas, não é algo monótono ou algo autoritário que nós obrigue a algo,mas somos incentivados a pesquisar, criar e aprender. Alguns professores tem suas metodologias nas quais se encaixam com os alunos e outros buscam entender os jeitos de cada aluno. Acredito que minhas aulas são algo diferente e que me faz aprender.

31A: São legais, sempre tem atividades diferentes.

32A: Eu gosto das aulas, e acredito que a cada aula adquirei mais conhecimento sobre o conteúdo explicado. Gosto das aulas dinâmicas, onde os alunos analisam a percepção do professor, assim podendo criar suas próprias opiniões.

33A: Aulas bem produtivas, geralmente pesquisamos as coisas proposta pelos professores, eles nos ajudam, tiram nossas dúvidas e temos aulas muito dinâmicas também. Não temos aquelas aulas tradicionais chatas de muitas escolas no qual só copiamos no caderno a matéria e decoramos, no qual não se aprende nada.

34A: O resumo das nossas aulas são: pesquisa, apresentação e trabalho em grupo.

35A: Minhas aulas ocorrem de maneira mais dinâmica, com atividades diferentes, uso de plataformas digitais e debates.

36A: Tem uma professora que fica desmerecendo nossos trabalhos a ponto de sairmos chorando da sala, tirando isso as aulas são bem cansativas.

37A: São boas, porém cansativas em relação a trabalhos na mesma semana

38A: A maioria das aulas vamos atrás das matérias para nosso entendimento e posterior apresentação de trabalhos. Eu acho esse método bom pois não nos limitamos apenas àquilo que os professores nos proporcionam, pesquisando sobre coisas diferentes, sendo sempre incentivados a corrermos atrás do avançado.

39A: Nossas aulas são muito dinâmicas e em algumas matérias temos mais conteúdo a ser copiado e mais exercícios são atribuídos para praticar.

40A: As aulas são cansativas

41A: Por causa da tecnologia, as aulas são mais fáceis. São legais, pois todo mundo tenta se ajudar, e os professores estão dispostos a ouvir sempre que temos algo a dizer.

42A: Não são aulas chatas, são aulas diferenciadas. Como temos o apoio da tecnologia avançada, as aulas são extrovertidas de ser realizadas!

43A: Eu acho elas cansativas, o motivo deve ser que ainda estou no meu primeiro ano. Acho que só tem a melhorar com o tempo.

44A: São boas, são uma pouco cansativas.

45A: Minhas aulas são boas, gosto da liberdade que temos de expor nossa opinião. Em alguns momentos não me sinto muito bem pois alguns colegas de turma são um pouco ignorantes.

46A: São muito boas, mas cansativas, mas estamos lá para estudar e não para ficar de perna para cima sem fazer nada

47A: Em cada componente as aulas são diferentes. Em algumas, somos totalmente autônomos na nossa aprendizagem. Em outras, há pouca matéria no quadro e muita explicação dinâmica (minhas favoritas). Em outras há diálogos monótonos, apenas com o professor falando. Quando esses diálogos evoluem para um debate as coisas ficam mais interessantes.

APÊNDICE J

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em concordância com a pesquisa.

Prezado (a) docente, você está sendo convidado para participar da pesquisa relacionada com a dissertação da aluna Eduarda Borba Fehlberg, orientada pelo Dr. Luciano Andreatta. A sua participação nesta pesquisa se deve a você ser docente e encontrar-se vinculado à uma determinada escola privada e, desse modo, é voluntária. Sua participação consiste, ao aceitar em colaborar com a pesquisa, em responder ao questionário eletrônico online. Ao responder o questionário você não terá nenhum benefício direto ou imediato. Sua resposta será enviada automaticamente a Eduarda Borba Fehlberg, mestranda do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. As pessoas participantes não serão mencionadas ou identificadas. Dessa forma, podemos garantir que em nenhum momento durante os processos de análise e divulgação dos resultados terão a identidade exposta. A pesquisa poderá ser divulgada em revistas especializadas e eventos científicos, acadêmicos e educacionais. Os dados coletados constituirão um banco de dados que ficará sob a guarda dos pesquisadores do projeto por cinco anos, podendo, eventualmente, ser utilizados em pesquisas futuras. Depois desse prazo, os dados serão destruídos. A decisão em não participar da pesquisa não acarretará nenhum tipo de constrangimento. Além disso, o participante poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo ou dano. A qualquer momento, o participante poderá fazer perguntas aos pesquisadores, que têm a obrigação de prestar os devidos esclarecimentos.

Declaro que li os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que eu posso interromper minha participação a qualquer momento. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para os propósitos acima descritos. Para participar da pesquisa, é necessário que você concorde com o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.