



## APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUÍMICA ORGÂNICA

A. S. V. Marques<sup>a</sup>, E. L. Hardoim<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Ataiany dos Santos Veloso Marques

<sup>b</sup>Edna Lopes Hardoim

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 12 de febrero de 2022

**Aceito:** 25 de abril de 2022

**Disponível on-line:** 1 de mayo de 2022

**Palavras chave:**

Proposta Metodológica  
Aprendizagem Colaborativa  
Química Orgânica

**E-mail:** ataianyveloso@gmail.com

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

This work aims to develop a methodological proposal of Collaborative Learning for the teaching of carbon chains for students of the 3rd year of Integrated High School Informatics. Collaborative Learning (CA) is a methodological proposal focused on the student, whose objective is to develop an active participation of this subject, through group activities, since the teacher, the central role of attentions in the classroom, becomes the cognitive mediator. Data collection was done through interviews with teachers, observation in the development of the methodological proposal, questionnaire applied to students and regular documents (activities) of the same. As a result of the collected data, we can say that Collaborative Learning contributes to the learning of carbon chain contents, provided better interaction between student-student and student-teacher, contributes to the development of social skills and future professional group interactions, promoted an active student, placing him as the protagonist of his learning process.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma proposta metodológica de Aprendizagem Colaborativa para o ensino de cadeias carbônicas para alunos do Ensino Médio Integrado. A Aprendizagem Colaborativa (AC) é uma proposta metodológica centrada no estudante, cujo objetivo é desenvolver uma participação ativa desse sujeito, por meio de atividades em grupo, tendo o professor o papel de mediador cognitivo durante esse processo. Delineou-se como uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, onde a coleta de dados foi realizada por meio de entrevista com professores, observação durante o desenvolvimento da proposta metodológica, questionário aplicado aos estudantes e documentos regulares (atividades) dos mesmos. Como resultado, após análise e tratamento dos dados podemos assegurar que a Aprendizagem Colaborativa contribuiu para aprendizagem do conteúdo de cadeias carbônicas, proporcionou melhor interação entre aluno-aluno e aluno-professor, contribuiu no desenvolvimento de habilidades sociais e futuras interações profissionais em grupo, promoveu uma postura ativa do estudante, o colocando como protagonista do seu processo de aprendizagem.

## I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um recorte de uma investigação de tese defendida no ano de 2018, insere-se na linha Fundamentos e Metodologias para a Educação em Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, tem como objeto de estudo o processo ensino aprendizagem de cadeias carbônicas para alunos do curso de Informática a partir da aprendizagem colaborativa. Os lócus da pesquisa foi o Instituto Federal do Amazonas (IFAM – Campus Parintins) localizado no município de Parintins - Amazonas - Brasil.

“Química tem pior média entre os 711 mil alunos do 1º simulado do Enem” (G1, 2016). Com base nessa manchete, de 13.05.2016, fica clara a situação do ensino de conceitos químicos no Brasil, onde não conseguimos ainda

nos libertar de um ensino por transmissão de conteúdo, centrado no professor, que não faz sentido para o aluno, e que avalia apenas por meio da memorização de fórmulas, equações e reações.

Apesar de termos avanços no ensino de química, como os livros didáticos do Plano Nacional do Livro Didático – PNLD, escritos por autores dentre os quais alguns são pesquisadores no ensino de química e apresentam uma abordagem diferenciada dos seus conteúdos, os conceitos de Química não têm sido bem compreendidos por alunos do Ensino Médio. E as atividades, via de regra são planejadas para serem executadas individualmente e centradas em equações não relacionadas ao cotidiano dos alunos.

Todavia, em conversa com alguns colegas da área, percebemos certa resistência de alguns professores em adotar os livros didáticos de Química com propostas diferenciadas, pois muitos não entendem/aceitam a metodologia proposta, que vai de encontro ao que já estão habituados a desenvolver, tirando-os muitas vezes de sua zona de conforto.

Aprendizagem Colaborativa (AC) é uma proposta metodológica centrada no aluno, cujo objetivo é desenvolver uma participação ativa desse sujeito, já o professor, papel central das atenções na sala de aula, passa a ser o mediador cognitivo. Trata-se de uma proposta metodológica que busca desenvolver no aluno, a responsabilidade individual, a interdependência positiva, a interação simultânea, e habilidades cognitivas e interpessoais. Na AC um estudante não tem êxito a menos que todos no grupo o alcancem, diferente da Aprendizagem Cooperativa, que trabalha com a divisão de tarefas. A AC começou a ser estudada a partir da década de 70, porém, ao trazer o professor como mediador cognitivo, pode apresentar alguma resistência em sua aceitação.

Demonstrando os benefícios da aprendizagem colaborativa no processo de ensino aprendizagem encontramos os estudos de: Collazos e Mendoza (2006), Alcântara, Siqueira e Valaski (2004), Irala e Torres (2004), Moran, Masseto e Behrens (2013), que nos apresentam alguns resultados de pesquisas com esta proposta metodológica, o uso da proposta agregado ao uso de tecnologias da informação e comunicação, entre outras informações significativas para esta pesquisa.

Considerando algumas das inquietações já mencionadas, e na busca de metodologias que possam contribuir na melhor assimilação de conceitos da química, é que desenvolvemos essa proposta de tese a partir do seguinte Problema Científico: Como o desenvolvimento de uma proposta metodológica de Aprendizagem Colaborativa (AC) para o ensino dos conceitos de cadeias carbônicas contribui no processo de ensino aprendizagem na disciplina de química para alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado? A partir do problema científico construímos o seguinte Objetivo Geral: “Desenvolver uma proposta metodológica de Aprendizagem Colaborativa para o ensino de cadeias carbônicas para alunos do 3º ano de Informática do Ensino Médio Integrado”.

## 1.1 Fundamentação teórica

### - Metodologias ativas

As metodologias ativas são propostas de ensino que apresentam o aluno como centro do processo de ensino, assumindo um papel ativo na sala de aula e realizando a maior parte do trabalho como, pesquisa, resolução de problemas, projetos, grupo de discussão. Onde as atividades possibilitem ao aluno abandonar sua cadeira e movimentar-se durante o tempo em sala. Dessa forma o mesmo, formulará perguntas, conversará com colegas, procurará exemplos, tentará convencer sobre suas respostas, ou seja, realizará tarefas que dependam dos conhecimentos que já possuem ou dos que irá adquirir, sendo fundamental para isso a disponibilidade e, sobretudo, o desejo do discente (SILBERMANN, 2006).

A Aprendizagem Ativa vai de encontro ao ensino tradicional, por transmissão de conteúdo, baseado somente em ouvir o professor e copiar o assunto do quadro. Já está em prática há algum tempo em diversos países que têm apresentado

indicadores de aprendizagem superiores aos nossos, como, por exemplo Estados Unidos, Espanha, entre outros. Apesar do termo ser relativamente novo, conhecemos algumas propostas que trazem características de aprendizagem ativa, como a Aprendizagem Baseada em Projetos, o Ensino Híbrido, a Sala de Aula Invertida, a Aprendizagem Baseada em Problemas, os Estudos de Caso, assim como outras propostas conhecidas, que se resultaram boas na teoria e na prática. (SILBERMANN, 2006; BARBOSA e MOURA, 2013; MORAN, 2014; BACICH, 2015; HORN, 2015, MAZUR, 2015; BERGMANN, 2016).

Nossos adolescentes da geração Y, ou nativos digitais, como são conhecidos os jovens que já nasceram conectados à internet, estão expostos há uma vastidão de informações que antes somente o professor possuía, agora essas informações podem ser acessadas de qualquer lugar e a qualquer momento. “Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil” (MORAN, 2015, p. 16).

A metodologia ativa com suas diversas propostas beneficia os estilos de aprendizagem visual, auditivo e sinestésico ao trabalhar com textos, vídeos, experimentos, resolução de problemas, simulações. Para Chedid (2016) “Hoje, estima-se que 19% dos alunos tenham inteligência auditiva. Portanto, se o professor só falar em sala de aula, 81% dos estudantes não vão aprender da melhor forma. Se ele usar recursos táteis, visuais, até olfatórios, a aprendizagem é potencializada”. É necessário que o professor possa disponibilizar o conteúdo nas mais variadas formas, atendendo aos diferentes estilos de aprendizagem. E “a fim de satisfazer estas necessidades, la enseñanza tiene que ser multisensorial y variada” (SILBERMANN, 2006, p. 19).

#### **-A metodologia ativa e a Educação Profissional e Tecnológica**

Para Barbosa e Moura (2013), as metodologias ativas são de grande contribuição para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), pois possibilitam ao professor gerar práticas inovadoras e formar profissionais capacitados para encarar os complexos problemas do mundo real na era da informação. Para os autores, a escola tradicional tem poucas chances de sobrevivência nas próximas décadas; pois, segundo seus levantamentos a escola tradicional será transformada em espaços de aprendizagem, onde serão desenvolvidas práticas de soluções de problemas, incentivos à criatividade e inovação e capacitação de indivíduos para a vida.

A EPT busca formar profissionais cada vez mais capacitados para atuar no mercado de trabalho nos mais variados setores e para que esses futuros profissionais possam ter bom desempenho é necessário que possam experienciar o quanto antes, situações que simulem problemas reais, e não conteúdos fragmentados que não possibilitam esse tipo de prática. As metodologias ativas podem contribuir nessa formação profissional com a sua diversidade de propostas que colocam o aluno diante de problemas, situações, projetos, estudos de caso etc.

A EPT oferecida pelo governo federal, surgiu em 1909, com o presidente Nilo Peçanha, inicialmente chamadas de Escolas de Aprendizagem Artífices, foi criada com objetivo de capacitar jovens pobres para o trabalho e em 100 anos houve apenas 144 unidades em todo Brasil. A lei 9.649/98, instituída no governo daquela época, impediu a criação de novas escolas técnicas federais e foi somente a partir do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, eleito em 2003, que houve a alteração desta legislação. O governo entendeu que havia a necessidade de criação de mão de obra qualificada, e com isso em 2005, foi lançado o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, e desde lá podemos contar hoje com um total de 660 unidades espalhadas por todo o Brasil. (ANJOS e RÔSAS, 2017).

Em setembro de 2009 a Rede comemorou 100 anos, e passou por uma grande transformação, a partir da lei 11.892/08, aprovada no Congresso Nacional e sancionada pelo presidente Lula, nasceu uma instituição com uma inovadora proposta político-pedagógica: os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, com o principal objetivo de “desempenhar um papel central e estratégico nessa nova política de educação profissional e tecnológica, com

foco na promoção da justiça social, na equidade, no desenvolvimento sustentável com inclusão social, na busca por soluções tecnológicas e inovadoras e na socialização do conhecimento científico.”( ANJOS e RÔSAS, 2017, p. 19).

Diferente do objetivo inicial de sua criação, a EPT, agora busca, não qualificar para o mercado de trabalho, mas para vida. E a partir do ensino, pesquisa e extensão pretende formar o estudante como um todo, para atuar na busca de soluções científico-tecnológicas referentes a problemas de sua região. Essa nova abordagem está bem próxima do que propõe as metodologias ativas, com aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso e outros.

### **-Aprendizagem Colaborativa**

É uma proposta de ensino de metodologia ativa, que propõe o trabalho em grupos com objetivos compartilhados, o aluno como sujeito ativo, a interação como meio para a construção do conhecimento. Para a Aprendizagem colaborativa existem dois tipos de conhecimento: o alicerçado – conhecimento elaborado disponível nos livros; e o não alicerçado – conhecimento construído socialmente, pela interação com outros indivíduos.

Pode ser implementada no ensino presencial ou virtual; de forma virtual, é conhecida como Ambiente Colaborativo ou CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). E tem como principais tendências pedagógicas e bases teóricas: o Movimento da Escola Nova, Teoria da Epistemologia Genética de Piaget, Teoria Sociocultural de Vygotsky e a Pedagogia Progressista (ALCÂNTARA et al. 2004; TORRES e IRALA, 2007).

Para Collazos e Mendoza (2006, p. 65), “[...] para lograr una verdadera colaboración. Están integrados tres elementos: actividades, roles de las personas que intervienen en el proceso (profesores, estudiantes) y herramientas disponibles para su ejecución.” Os autores defendem o conceito de colaboração efetiva, que seria a integração desses três elementos, ou seja, se não há por exemplo, o aluno assumindo seu papel de colaboração no grupo, a colaboração efetiva não irá acontecer.

A interação entre os estudantes é fundamental nesta proposta pedagógica, como vemos em Torres e Irala (2007) e Alcântara et al. (2004):

Agindo de forma conjunta e coordenada, é possível construir uma “Inteligência Coletiva”, que é muito mais do que apenas a soma das contribuições individuais, é um todo coletivo construído e reconstruído, elaborada e reelaborado, partilhado e compartilhado, o que certamente é mais enriquecedor para o grupo e também para o indivíduo. (ALCÂNTARA et al. 2004, p. 7).

Esse é a principal contribuição da Aprendizagem Colaborativa: a interação sinérgica entre indivíduos que pensam diferente, a vivência desse processo e a construção de um produto que somente pode ser alcançado com a contribuição de todos os envolvidos. (TORRES e IRALA, 2007, p. 91).

O grande desafio desta proposta, é planejar atividades que promovam a participação e a colaboração de todos os integrantes, para isso é necessário que cada estudante assuma a sua responsabilidade diante de grupo, entendendo que o grupo só terá êxito se todos colaborarem, o que é definido pela proposta, como interdependência positiva.

Os papéis assumidos pelo estudante e pelo professor nesta proposta diferem completamente, do que é visto no método por transmissão de conteúdo. “[L]os nuevos roles y las características de los profesores en este nuevo esquema: mediador cognitivo, instructor y diseñador instruccional.” (COLLAZOS e MENDOZA, 2006, p. 65).

Já para os estudantes, as características definidas pela proposta metodológica são: Ser responsables com el aprendizaje; estar motivados para aprender; ser colaborativos e ser estratégicos. (COLLAZOS e MENDOZA, 2006).

Destacamos que assim como na aprendizagem cooperativa, utilizamos neste estudo a definição de funções para alguns integrantes do grupo, como: o interlocutor – responsável por fazer a comunicação entre os estudantes e o professor; o secretário – responsável por tomar notas nas discussões do grupo e o executor – responsável em controlar a execução da atividade e garantir a colaboração de todos os integrantes. (ALCÂNTARA et al. 2004).

Quando se fala de aprendizagem colaborativa muitos logo a associam à aprendizagem cooperativa, e em muitos casos as tratam como sinônimos (TORRES e IRALA, 2007). Para Dillembourg (1996), a diferença entre as duas propostas reside na forma como as tarefas são realizadas, na cooperativa – a divisão hierárquica das tarefas, na colaborativa – as tarefas são feitas em conjunto. Torres e Irala (2007) também entendem que a diferença entre as duas propostas está na dinâmica do trabalho em conjunto, mas também na filosofia pertinente a cada proposta.

Na tentativa de aprofundar mais os dois conceitos, a reflexão de Panitz (1999, p.1) torna-se pertinente: “A colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, enquanto a cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um objetivo ou produto final.” Este autor afirma ainda, que: “Os praticantes da Aprendizagem Colaborativa aplicam essa filosofia na sala de aula, nas reuniões de comitê, com grupos comunitários, dentro de suas famílias e geralmente como um modo de viver e lidar com outras pessoas.” (PANITZ, 1996, p. 1).

Assim, como na Aprendizagem Cooperativa, a interdependência positiva entre os participantes do grupo, a interação face-a-face (vínculo), a contribuição individual, o desenvolvimento das habilidades interpessoais e de atividades em grupo são características necessárias para se implementar a AC. Cada uma dessas características traz ações que o aluno precisa desenvolver durante a aula, com o objetivo de alcançar o conhecimento do conteúdo e consequentemente promover a interação entre os mesmos. Alcântara et al (2004), apresenta o que trata cada uma delas:

- a interdependência positiva entre os participantes do grupo - Um estudante não tem êxito a menos que todos no grupo o alcancem;
- a interação face-a-face (vínculo) - É durante a comunicação que ocorrem as trocas de ideias, discussões e os conflitos entre os pares;
- a contribuição individual - Os sujeitos sentem-se parte importante e ativa do processo e passam a assumir uma postura de responsabilidade com relação a sua própria aprendizagem e a do grupo;
- o desenvolvimento das habilidades interpessoais e de atividades em grupo são características necessárias para se implementar a AC - habilidade de saber ouvir, saber falar, compartilhar e sintetizar ideias, opinar e expressar seu próprio pensamento e sentimentos.

A AC, assim como outras propostas da metodologia ativa, vai contra o paradigma tradicional de conhecimento, com sua lógica da certeza, da linearidade e da simplificação. Pois propõe a aprendizagem de forma presencial e virtual, síncrona e assíncrona quebrando a linearidade do conhecimento estabelecido no ensino tradicional. Com isso temos, então, novos modelos de espaços de conhecimento, para Lévy (2010 p.160) “a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva”.

O conceito do trabalho em grupo, desenvolvido pela AC, não é tão novo assim. Temos relatos do século XVIII, onde em algumas Universidades da Inglaterra e mais tarde em escolas públicas nos Estados Unidos, foram feitas experiências que respondessem aos grandes problemas relacionados a aprendizagem.

Vivemos uma grande transição da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento, a grande maioria dos cursos de formação de nossas universidades com suas matrizes curriculares fragmentadas, não está formando profissionais capazes de atuar de maneira eficiente nessa realidade. Temos um ensino mecanicista, reducionista,

conservador, repetitivo e acrítico, onde deveríamos ter um ensino que levasse o aluno a ser crítico, reflexivo e sujeito histórico do seu próprio ambiente. (BEHRENS, 2013)

## II. METODOLOGIA

Pesquisa qualitativa, do tipo Estudo de Caso – aqui definida como, o estudo de um caso dentro de um ambiente da vida real contemporânea, “[...]por meio da coleta de dados detalhada em profundidade envolvendo **múltiplas fontes de informação** (p. ex. observações, entrevistas, material audiovisual e documentos e relatórios) e relata uma **descrição do caso e temas do caso**”. (CRESWELL, 2014, p. 86, grifo do autor). Dentro dos quatro tipos de projetos para estudo de caso, adotamos o projeto de caso único (holísticos) – unidade única de análise com múltiplas fontes de informação convergindo para a Generalização Analítica do Caso. (YIN, 2015).

De acordo com as características definidoras dos estudos de caso levantadas em Creswell (2014), consideramos em relação a presente pesquisa que: a unidade de análise do estudo de caso - um único caso (um estudo intralocal), o tamanho do caso delimitado - de um grupo de professores e alunos, a intenção da análise do caso – um estudo de caso instrumental único (o pesquisador se concentra em uma questão e só depois seleciona um caso delimitado para ilustrar esta questão).

A análise dos dados no presente estudo de caso foi feita a partir da análise de múltiplas unidades dentro caso (entrevista de sondagem com professores, entrevista com a professora que desenvolveu a proposta metodológica, questionários e documentos dos alunos). Os dados coletados foram organizados e preparados para a análise e, após serem codificados e categorizados convergiram de maneira triangular para chegarmos às conclusões globais derivadas do presente caso (CRESWELL, 2014). “Cabe destacar que as unidades ou segmentos de significado são analisadas tal como são coletados no campo (na linguagem dos participantes, mesmo que as expressões sejam gramaticalmente incorretas, a estrutura seja incoerente, haja erros de ortografia e até grosserias ou termos vulgares)” (SAMPIERI, 2013, p. 458).

Os sujeitos da pesquisa foram 4 professores de química do Ensino Médio Integrado e 27 alunos, da turma em que a professora ainda não havia iniciado o conteúdo de cadeias carbônicas. No caso, o 3º ano do Técnico em Informática. Os dados foram coletados em 2017.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Construção da proposta metodológica para o ensino de cadeias carbônicas

Após a entrevista com os professores de Química para conhecermos suas estratégias pedagógicas para o ensino de cadeias carbônicas, temos evidências para afirmar que o ensino de química ainda está longe daquilo que os pesquisadores da área propõem.

Quando houve o aceite da professora em desenvolver a proposta metodológica, no final do segundo semestre de 2016, iniciamos um diálogo com a docente baseado nos teóricos que deram suporte a esta pesquisa. Tivemos alguns encontros para discutir sobre a Aprendizagem Colaborativa e Aprendizagem Ativa e sua aplicação em sala de aula, recorrendo para isso, a alguns artigos e livros para iniciarmos nossas conversas. A professora se mostrou motivada e interessada na proposta.

Após esse primeiro momento, começamos a organizar a sequência das atividades que seriam desenvolvidas no primeiro bimestre de 2017 e com base no conteúdo programático do 3º ano do ensino médio, montamos o planejamento

bimestral, com um mínimo de 18 e um máximo de 20 aulas de 50 minutos cada, conforme o desenvolvimento da sala e possíveis imprevistos, sendo dois tempos geminados por semana no turno vespertino.

A professora foi orientada a criar uma página em uma rede social, somente para os alunos dessa turma, onde disponibilizamos páginas de sites, links de vídeos no Youtube e slides sobre o conteúdo que seria trabalhado no bimestre. Nesse ambiente, os discentes também postariam suas atividades. O objetivo era os alunos acessarem e terem disponível para consulta a qualquer hora de forma assíncrona, o conteúdo da disciplina em diferentes mídias, pois baseado nas inteligências múltiplas, de Gardner (2018), entendemos que cada aluno aprende de forma diferenciada. O sumário (Quadro 1) a seguir apresenta a sequência das atividades e seus objetivos.

### QUADRO 1: SUMÁRIO DAS ATIVIDADES

1 – Introdução ao estudo do carbono (2 aulas)	
Estratégia	Objetivo
-Dinâmica “Laranja no pé” -Apresentação da proposta metodológica da Aprendizagem Colaborativa, -Divisão de grupos (5 grupos com 6 alunos, grupos definidos pela professora) -Leitura em grupo do texto “A química e seu impacto na sociedade” do livro ‘Alquimistas e químicos - O passado, o presente e o futuro (VANIN,2005)’, -Construção e socialização do texto “Qual o impacto da química na sociedade?” -Socialização dos textos da turma pelo Google docs.	Demonstrar a partir da dinâmica a importância do trabalho em conjunto. Apresentar a proposta metodológica aos alunos, Conhecer a partir da leitura do texto, os impactos positivos e negativos no uso de processos químicos e sua relação com o conteúdo da disciplina.
2 - Classificação das cadeias carbônicas (4 aulas, laboratório de informática)	
Estratégia	Objetivo
-Construção em grupo dos tipos cadeias carbônicas a partir do software ACD Labs, instalado previamente nos computadores. -Apresentação da página do grupo, criada na rede social para interação das atividades a serem desenvolvidas. - Definição do nome de um dos tipos de droga para cada um dos grupos. - Pesquisa sobre a composição química, fórmula estrutural e molecular e os efeitos no organismo das drogas lícitas e ilícitas.	Possibilitar a aprendizagem ativa e colaborativa a partir da manipulação de um software para a construção das cadeias em grupo, Criar um meio de comunicação assíncrona de interação dos alunos com a professora e dos alunos entre si, aumentando o contato além da sala de aula. Possibilitar a partir da pesquisa sobre drogas, a assimilação crítica do conteúdo.
3 - Classificação das cadeias carbônicas – revisão (2 aulas, sala de aula)	
Estratégia	Objetivo
-Construção em grupo dos tipos de cadeias carbônicas a partir do Kit Molecular Atomlig;	Proporcionar outra forma de construção das cadeias carbônicas, além da utilizada na aula anterior no computador. Proporcionar momento de interação aluno-aluno e uma aprendizagem interativa.
4 – Avaliação teórica e prática do conteúdo: tipos de cadeias carbônicas (2 aulas, sala de aula)	
Estratégia	Objetivo
-Avaliação em grupo, sendo parte impressa com as respostas coletadas a partir do aplicativo Plickers instalado no celular da professora; -Avaliação prática em grupo, com o Kit Atomlig, feita em dois momentos: 1º- <u>construir</u> com o kit molecular, as cadeias carbônicas definidas pela professora, 2º- <u>nomear</u> as cadeias carbônicas montadas com o kit molecular pela professora;	Acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos, a partir de uma avaliação construída com base na Taxonomia de Bloom Revisada – TBR. Acompanhar de forma prática o processo de aprendizagem dos alunos, a partir de outros sentidos, como o tato e a visão.
5 - Confecção em grupo das moléculas das drogas pesquisas anteriormente (4 aulas, sala de aula e praça de alimentação).	
Estratégia	Objetivo

-Confecção em grupo das moléculas das drogas lícitas e ilícitas, a partir do modelo pau e bola. -Organização das informações sobre a composição química, fórmula estrutural e molecular e os efeitos no organismo das drogas lícitas e ilícitas, para a exposição no final do bimestre.	Preparar os detalhes da exposição “A Química nas Drogas”.
<b>6 – Hidrocarbonetos: subdivisões e nomenclatura (2 aulas, sala de aula e laboratório de informática).</b>	
<b>Estratégia</b>	<b>Objetivo</b>
-Em grupo, realizar a leitura e interpretação do texto “Seis ligações: o novo velho Carbono”. -Acessar e tirar as dúvidas do conteúdo Hidrocarbonetos, disponibilizado previamente na página criada na rede social. -Construir as cadeias carbônicas dos hidrocarbonetos no software ACD Labs.	Demonstrar a partir da leitura do texto, que a ciência está em constante evolução. Incentivar os alunos a acessarem antecipadamente o conteúdo antes da aula e que o tempo de aula fosse utilizado somente para tirar as dúvidas surgidas durante o estudo em casa.
<b>7 – Exercício prático de hidrocarbonetos: subdivisões e nomenclatura (2 aulas, sala de aula)</b>	
<b>Estratégia</b>	<b>Objetivo</b>
-Construção em grupo, de cadeias carbônicas de hidrocarbonetos com o Kit Molecular Atomlig.	Exercitar por meio dos sentidos da visão e do tato, a construção das cadeias a partir da nomenclatura e vice-versa.
<b>8 – Exposição “A Química nas Drogas” (2 aulas, sala de aula)</b>	
<b>Estratégia</b>	<b>Objetivo</b>
- Apresentar os resultados das pesquisas em grupo, sobre Drogas lícitas e ilícitas, identificando os tipos de cadeias carbônicas, a composição química, os efeitos no organismo e o impacto social, para alunos e professores do Instituto.	Possibilitar a reflexão sobre os efeitos das drogas no organismo e na vida social a partir de conhecimentos sobre cadeias carbônicas e hidrocarbonetos; Promover a partir da aprendizagem ativa do conteúdo a educação através da química.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018.

### A visão dos estudantes sobre o desenvolvimento da proposta

Para conhecermos a visão dos estudantes sobre o desenvolvimento da proposta metodológica de aprendizagem colaborativa no ensino de conceitos de química orgânica, organizamos um questionário misto com 10 (dez) perguntas, sendo 9(nove) delas com as opções: sim, mais ou menos, não e não tenho opinião a respeito. Foram, ainda, acrescentadas duas linhas abaixo dessas opções para que os sujeitos justificassem em poucas palavras a opção escolhida e uma questão aberta foi utilizada finalizando o questionário.

As questões abordadas no questionário foram construídas a partir das características que o aluno desenvolve durante uma aula baseada na proposta metodológica da Aprendizagem Colaborativa (ALCÂNTARA, 2004). E tinha como objetivo responder a segunda questão do estudo de caso: Como o processo de implementação da proposta metodológica da Aprendizagem Colaborativa no ensino de cadeias carbônicas refletiu na interação aluno-aluno, aluno-professor do curso de Informática?

Todos os estudantes assinaram o Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde constaram os objetivos da pesquisa e demais esclarecimentos sobre o processo sigiloso pelo qual se construiu esse trabalho, foram observados os cuidados éticos referentes à pesquisa com seres humanos dispostos na Resolução 510/2016 do Ministério da Saúde.

Os dados do questionário estão organizados em dados objetivos e subjetivos. Os dados objetivos que foram obtidos a partir das opções marcadas pelos estudantes, foram adicionados em um formulário criado no Google Planilhas para que os gráficos fossem gerados, também com os dados objetivos, para termos um panorama de todas as respostas objetivas organizamos os mesmos na Tabela 1, destacando o maior número de respostas para cada uma das questões do questionário.

**TABELA 1:** Panorama das respostas objetivas das questões de 1 a 9 do questionário aplicado aos estudantes.  
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2018.

QUESTÕES	SIM	MAIS OUMENOS	NÃO	NÃO TENHO OPINIÃO A RESPEITO	TOTAL
P.1 Você concorda que trabalhar o conteúdo de cadeias carbônicas de maneira colaborativa (em grupo) <u>ajudou no desenvolvimento das atividades?</u>	16	9	2	--	27
P.2 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa trouxe melhor <u>interação entre você e os colegas</u> do grupo?	20	5	2	--	27
P.3 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa trouxe melhor interação entre você e a professora?	17	5	4	1	27
P.4 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa <u>motivou seu interesse no conteúdo</u> de cadeias carbônicas?	8	11	6	2	27
P.5 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa <u>contribue para a melhor compreensão</u> , aprendizagem do conteúdo de cadeias carbônicas?	11	11	4	1	27
P.6 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa <u>proporcionou decisões coletivas</u> , contribuindo para futuras interações profissionais em grupo?	22	4	--	--	26
P.7 Você concorda que trabalhar o conteúdo a partir da aprendizagem colaborativa <u>contribue no desenvolvimento de habilidades sociais?</u>	18	7	1	--	26
P.8 Você concorda que o conteúdo de cadeias carbônicas deveria ser trabalhado da <u>maneira tradicional?</u>	6	9	10	1	26
P.9 Você <u>reconsiderou</u> em algum momento seus <u>conceitos ou opinião</u> depois de discussões promovidas em seu grupo a respeito do assunto?	14	6	5	1	26

A análise dos dados objetivos e subjetivos obtidos no questionário, foram organizados e apresentados a partir dos temas que deram origem a cada uma das perguntas elaboradas. Destacaremos os mais relevantes para o objetivo da pesquisa.

A implementação da proposta metodológica de aprendizagem colaborativa para o ensino de cadeias carbônicas para alunos do 3º ano de Informática na modalidade integrado, teve início com as boas-vindas, seguida de uma dinâmica que se dava a partir do trabalho em equipe, da apresentação da proposta metodológica por parte da pesquisadora e das primeiras orientações de como seriam as atividades daquele 1º bimestre, por parte da docente da turma.

Foram formados os grupos que iriam trabalhar durante todo o bimestre, essa formação se deu com o objetivo de mesclar os estudantes que pouco se relacionavam e foi baseada nas observações da docente que os acompanhou no 1º e 2º anos. Foi realizada a primeira atividade em grupo, na qual distribuiu-se aos estudantes partes de um texto “A química e seu impacto na sociedade”, e após a leitura e discussão em grupo eles deveriam produzir um texto respondendo à pergunta: Qual o impacto da química na sociedade? Que foi socializado com a turma na aula seguinte.

Observamos já na primeira aula, o descontentamento de alguns discentes com a proposta metodológica e confirmamos essa observação quando alguns discentes procuraram a professora ao final da aula, dizendo-se preocupados

com os exames de ingresso nas universidades e que o desenvolvimento da proposta metodológica iria atrapalhar esta preparação. Um dos estudantes relatou seu descontentamento e defendeu o método tradicional:

“Pois para mim o entendimento se dá de forma melhor da maneira tradicional, onde há uma exploração melhor do assunto...” (A.16)

“...além de uma cobrança, que incentiva todos a aprender e não depender de grupo. ” (A.16).

Esse relato corrobora com Montes (2016), que nos diz que a metodologia expositiva atravessou os séculos e que ainda é muito presente nas salas de aula, e que para muitos professores e alunos qualquer abordagem diferente da mesma, causa estranheza. Segundo o estudante, no ensino tradicional o assunto é melhor explorado, a cobrança o incentiva a aprender e sem depender de grupo. Uma visão de ensino que o acompanha desde o início da sua vida escolar, em que o mesmo assume um papel passivo, individualista, apenas recebendo do docente o conteúdo pronto e acabado. Por isso, entendemos que “[...] as escolas precisam rever seus processos pedagógicos que ainda neste momento histórico instigam o trabalho individual, competitivo e mecanicista. ” (BEHRENS, 2013, p. 88).

A fala do aluno 16, fez parte da resposta obtida a partir de um questionário aplicado aos estudantes para conhecermos a visão dos mesmos sobre a proposta metodológica desenvolvida, perguntamos se o conteúdo deveria ser apresentado da maneira tradicional (transmissão de conteúdo, metodologia expositiva), dos 26 sujeitos que responderam ao questionário, dez responderam não, nove responderam mais ou menos e apenas seis responderam sim.

Os que responderam “não”, justificaram dizendo que no método tradicional as aulas são menos compreensivas, mais monótonas, a compreensão é lenta, e o método é falho. Na aprendizagem colaborativa, a aprendizagem é melhor, mais interessante, menos chata e mais fácil. Destacamos a fala de três alunos:

“Porque é muito chato, vai ficar como todas as aulas. ” (A.24)

“Porque assim o aluno se motiva ainda mais para correr atrás do conteúdo a se interessar.” (A.25)

“No início eu queria que fosse assim, por causa da dificuldade que estava tendo em aprender o conteúdo, mas após entrar em sincronia com o grupo, ficou bem mais fácil trabalhar com essa metodologia, e até, prefiro-a.” (A.26).

Com base nos resultados do questionário, vemos que dez estudantes responderam, preferir a metodologia da aprendizagem colaborativa para desenvolver o conteúdo, vemos no relato do aluno 24 o descontentamento com o método tradicional, segundo o mesmo “muito chato”, para o aluno 25 a proposta da AC motivou seu interesse no conteúdo e para o aluno 26 foi difícil no início, mas depois da interação com grupo ficou mais fácil a aprendizagem.

Acrescentamos a esses relatos algumas observações durante o desenvolvimento da proposta metodológica, vimos que os estudantes que acessaram o conteúdo disponibilizado na página da turma na rede social, relataram que o conteúdo disponibilizado ajudou a compreender melhor o assunto, que alguns estudantes baixaram no celular os slides e vídeos disponibilizados e acessavam para resolver as atividades em sala e que os discentes que haviam baixado e acessado os vídeos antes da aula, durante a mesma apresentaram um bom entendimento, inclusive dando contribuições durante a explicação da docente para a turma. Esses relatos constatarem o que Pozo(2009, p. 44) diz:

[...] essas estratégias didáticas de motivação devem estar baseadas na identificação de centros de interesse, no trabalho cooperativo, na autonomia e na participação ativa dos alunos, etc., envolvendo mudanças substanciais na própria organização das atividades escolares, mostrando que a motivação não é algo que está ou não está no aluno, mas que é resultado da interação social na sala de aula.

Baseados nos relatos dos alunos, nas observações destacadas e concordando com a fala de Pozo (2009), temos evidências para afirmar que quando as estratégias didáticas promovem no estudante uma postura ativa em sala, o incentiva a ter autonomia, e a desenvolver o trabalho em grupo, o mesmo tem mais motivação para participar das aulas,

aumentando seu interesse no conteúdo e por consequência contribuindo para a construção do conhecimento, dado que o conhecimento é construído socialmente, segundo a proposta da AC.

Os estudantes que responderam “mais ou menos”, justificaram sua opção comentando que, na AC houve um melhor entendimento do conteúdo, que a mesma abre fronteiras para interagir, discutir e aprender. Porém, grande parte defendeu utilizar as duas metodologias, ou pelo menos da metodologia tradicional utilizar as aulas expositivas. Reforçando esses relatos, Barbosa e Moura (2013, p. 65), comentam: “Sempre será necessário um mínimo de aulas expositivas, seja para apresentar conceitos básicos, seja para uma visão geral de um conhecimento que depois será aprendido em detalhes – e com o necessário aprofundamento - via ABP’s”. No caso dos autores, os mesmos defendem um mínimo de aulas expositivas, para depois aprofundarem o conhecimento por meio da aprendizagem baseada em problemas e da aprendizagem baseada em projetos, sendo essas também consideradas aprendizagens ativas.

Na aula seguinte, também no laboratório, os estudantes tiveram a oportunidade de criar cadeias carbônicas no software ACD/Labs e visualizá-las em formato 3D, percebemos que grande parte dos estudantes não havia acessado o material disponibilizado na página da turma. Destacamos a fala de dois estudantes:

“As aulas com construção das moléculas foram bem interessantes, despertam mais a curiosidade, ao invés de ser somente a professora dando aula”. (A.1)  
“Porque o conteúdo é muito rico, e quanto mais nos sabemos mais queremos aprender sobre o conteúdo”.  
(A.23).

Trouxemos nas atividades propostas elementos do ensino híbrido, ao disponibilizar o conteúdo programático que possa ser acessado a qualquer momento e em qualquer lugar. “A expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.” (BACICH, 2015, p. 52).

Quanto ao acesso pelo estudante, antes da aula, ao material disponibilizado dentro da proposta do ensino híbrido, Valente (2015, p. 16) comenta: “[...] o ponto considerado mais problemático é o risco de o aluno não se preparar antes da aula e, com isso, não ter condições de acompanhar o que acontece na sala de aula presencial.” O autor comenta exatamente o que foi observado durante o desenvolvimento desta proposta metodológica, e para tentar resolver essa situação a professora precisou disponibilizar um tempo durante a aula no laboratório para os estudantes acessarem o material. E o que percebemos com isso, é a falta de interesse e iniciativa do mesmo, assumindo um papel que sempre lhe foi determinado na escola, esperando sentado o conteúdo ser servido pelo professor.

Uma outra preocupação ao disponibilizar o conteúdo na página da rede social dos estudantes, foi abordar o mesmo conteúdo de várias formas, em slides, em vídeo e no site, respeitando os diversos estilos de aprendizagem, lembrando que é importante o professor fazer sempre uma análise crítica do material que estará disponibilizando. Em relação aos diferentes tipos de aprendizagem Bacich (2015, p. 55) comenta: “A variedade de recursos utilizados, como vídeos, leituras, trabalho individual e colaborativo, entre outros, também favorece a personalização do ensino, pois, como sabemos, nem todos os estudantes aprendem da mesma forma.”

Ainda falando do software ACD/Labs, que foi instalado nos computadores do laboratório de informática, em que os alunos tiveram a possibilidade de montar diversos tipos de cadeias carbônicas e visualizá-las em 3D, Lévy (2010, p.127) comenta: “A simulação por computador permite que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número do que se estivesse reduzido aos recursos de sua imagística mental, e de sua memória de curto prazo, mesmo se reforçadas por este auxiliar por demais estático que é o papel.”

A simulação ofereceu aos estudantes a possibilidade de visualizar as cadeias e também construí-las, assumindo um outro papel em seu processo de ensino, pois tanto nos livros como no quadro ao ser apresentada pelo docente, as cadeias estão prontas e em formato plano (2D), sem a possibilidade de visualizar o formato que as cadeias assumem no espaço.

A AC associada as TIC's possibilita maior oportunidade para uma aprendizagem ativa e atrativa, contribuindo de maneira significativa para a construção do conhecimento. Para Ansell (2016, p. 139): "As TIC's fornecem uma caixa de ferramentas completa para a aprendizagem ativa. Os alunos sentem-se motivados a colaborar e aprender em conjunto, bem como a utilizar os recursos e as funções do programa em uma finalidade sobre a qual exercem plena posse." Como evidência das contribuições das TIC's destacamos a fala de dois estudantes:

"Pois foi uma forma um tanto dinâmica de trabalho, já que houve a contribuição de aplicativos como facebook para a interação dos alunos com a professora." (A.4)

"Porque temos vários meios para compreender o assunto passado pelo professor." (A.14).

Mas, não basta, como já discutimos, equipar uma sala com lousa digital, data show, televisão, caixa de som, internet e a abordagem pedagógica ainda está baseada na memorização e transmissão de conteúdo (BACICH, *apud* ANNUNCIATO, 2017; COLL, *apud* SCACHETTI, 2012; BANNELL et al., 2016).

É necessária uma formação para os professores, para que os mesmos saibam utilizar de maneira adequada as TIC's, conhecendo o que existe disponível no mundo digital para agregar mais esclarecimento sobre o conteúdo que se pretende ensinar, quais aplicativos ou simulações trariam mais compreensão ao seu assunto, com planejamento e pesquisa o conteúdo seria mais fácil de ser desenvolvido em sala de aula e atrairia mais a atenção do estudante, sem esquecer que o planejamento com o uso das tecnologias deve ser atrelado a uma aprendizagem ativa e colaborativa.

#### IV. CONCLUSÕES

Na presente tese, tivemos como objetivo, desenvolver uma proposta metodológica de Aprendizagem Colaborativa para o ensino de cadeias carbônicas para alunos do 3º ano de Informática do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/Campus Parintins, delimitamos como objeto de estudo, o ensino aprendizagem de cadeias carbônicas para alunos do curso de Informática a partir da aprendizagem colaborativa no IFAM/Campus Parintins no estado do Amazonas.

A química orgânica presente no conteúdo programático do 3º ano do Ensino Médio, em muitos casos é abordada de forma abstrata, apenas o professor construindo as cadeias no quadro ou o estudante visualizando as mesmas no livro didático. Partindo do fato que a química é a ciência que estuda a matéria, suas transformações e as energias envolvidas nesse processo, e tudo isso a partir de uma escala nanométrica que são as moléculas e átomos. Entendemos que os alunos e, nós, professores, em muitos casos precisamos usar da imaginação para entender o conteúdo. Por isso, julgamos que, utilizar a maior quantidade possível de recursos didáticos de maneira planejada, para abordar determinado conteúdo nesta disciplina, e em nosso caso, o conteúdo de química orgânica, foi valido e contribui para a compreensão do assunto.

Percebemos que houve em alguns casos a participação ativa do estudante, quando o mesmo acessou o conteúdo disponibilizado na página, baixou os vídeos e os assistiu antes da aula, relatando compreender melhor o conteúdo quando a professora o trabalhou em sala. Outra situação observada foi em relação a atividade avaliativa, um dos grupos resolveu a atividade de maneira colaborativa, discutindo cada questão com o grupo, enquanto em outro, cada um resolveu a sua atividade. Após a correção das atividades a professora relatou que o grupo que trabalhou de maneira colaborativa apresentou melhor rendimento comparado ao grupo que trabalhou individualmente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, pela concessão da bolsa de estudos. E ao Grupo de Pesquisa Alternativas Inovadoras para o Ensino de Ciências Naturais na Amazônia – AIECAM.

## REFERENCIAS

ALCÂNTARA, Paulo R.; SIQUEIRA, Lilia Maria M.; VALASKI, Suzana. (2004). *Vivenciando a aprendizagem colaborativa em sala de aula: experiências no ensino superior*. Revista. Diálogo Educacional. Curitiba, V. 4, pp. 169-188. Disponível em: <www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=627>. Acesso em: 29 abr 2017.

ANJOS, Malyta Brandão dos; RÔSAS, Gisele. (2017). *As políticas públicas e o papel social dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia*. Natal: IFRN.

Annunciato, Pedro. (2017). *Inovação – o que vai ajudar a mudar sua aula*. Revista Nova Escola Ed. 299. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/8735/inovacao-o-que-vai-ajudar-a-mudar-sua-aula>. Acesso em: 12 de out. 2016.

ANSELL, Keith. (2016). *Aprendizagem ativa com as TICs*. In: VICKERY, Anitra. et al. *Aprendizagem Ativa: nos anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso. Bacich, Lilian; Tanzin Neto, Adolfo; Trevisani, Fernando de. (2015): *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso.

BANNELL, Ralph Ings et al. (2016): *Educação no século XXI: Cognição, Tecnologias e Aprendizagens*. Petrópolis, RJ: Vozes.

BARBOSA, Eduardo F., MOURA, Dácio G. de. (2013): *Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica*. B) oletim Técnico do SENAC – Revista da Educação Profissional, Rio de Janeiro, V. 39, pp. 48-67 Maio/ Agosto 2013. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349>>.

BEHRENS, M. (2013). *Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente*. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 8. ed. São Paulo: Papirus.

BERGMANN, Jonathan. (2016): *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. – 1. Ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CHEDID, Kátia. (2017). *NEUROCIÊNCIA: VOCÊ SABE COMO SEUS ALUNOS APRENDEM?* infogeeekie. Entrevista concedida a Marcela Lorenzoni em 16 de junho de 2016. Disponível em: <<http://info.geekie.com.br/neurociencia/>>.

Collazos, César Alberto; Mendoza, Jair. (2006). *Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula*. Educación y Educadores, V. 9, p. 61-76. Disponível em: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/663>.

CRESWELL, John W. (**Investigação qualitativa & Projeto de Pesquisa**). 3. Ed. – Porto Alegre: Penso, 2014.

DILLENBOURG, P. et al. (1996). *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. pp. 189-211.

G1. (2016). *Química tem pior média entre os 711 mil alunos do 1º simulado do Enem*. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/enem/2016/noticia/quimica-tem-pior-media-entre-os-711-mil-alunos-do-1-simulado-do-enem.ghtml>. Acesso em: 01 jun. 2016.

GARDNER. Howard. (2011): *De las inteligencias múltiples a la educación personalizada*. Programa exibido em 13 de dez. 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DUJL1V0ki38>>. Acesso em: 24 set. 2018.

HORN, Michel B. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro. – Porto Alegre: Penso.

IRALA, E. A. F.; Torres, P. L. (2004). *O uso do AMANDA como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa*. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/172-TC-D4.htm>.

LÉVY, Pierre. (2010). *Cibercultura*. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 3ª ed. São Paulo: Editora 34.

MAZUR, Eric. (2015). *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Tradução: Anatólio Laschuk – Porto Alegre: Penso, 2015.

MONTES, Marta Teixeira do Amaral. (2016): *Aprendizagem colaborativa e docência online*. 1. Ed. Curitiba, Appris. Disponível na internet em: [eBook Kindle](#).

MORAN, J.M.; Masetto, M.T.; Behrens, M.A. (2013). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 8. ed. São Paulo: Papirus.

MORAN, José Manuel. (2014). *Metodologias Inovadoras com Tecnologia*. Entrevista concedida a João Mattar. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=pKi2K\\_xcTGM](https://www.youtube.com/watch?v=pKi2K_xcTGM).

MORAN, José Manuel. (2015). *Mudando a educação com metodologias ativas*. In: E-Book: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. pp. 15-33.

PANITZ, Theodore. *collaborative versus cooperative learning: a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. Educational resources information center 1999. Disponível em: <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>.

POZO, Juan I. e Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Trad. Naila Freitas. 5. Ed. Porto alegre: Artmed.

SAMPIERI, R. H. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. 5. Ed.- Porto Alegre: Penso.

SCACHETTI, Ana Ligia. (2012). *TIC nas aulas: onde estamos*. Guia tecnologia na educação. São Paulo: Fundação Victor Civita.

SILBERMANN, Mel. (2006). *Aprendizaje Activo. 101 estrategias para enseñar cualquier materia*. Traducción: Adriana Oklander. 5 Ed. Buenos Aires, Argentina: Editora Troquel.

TORRES, Patrícia Lupion; I., Esrom A. (2007). *Aprendizagem colaborativa*. In: Torres, P. L. *Algumas vias para entretecer o pensar e o agir*. Curitiba: SENAR-PR. pp.. 65-98.

VALENTE, J. A. Prefácio. In: Bacich, L.; Tanzin neto, Adolfo; Trevisani, F. (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso.

YIN, Robert K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5a ed. Porto Alegre: Bookman.