



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E
MATEMÁTICA (ENCIMA)**

LYNDON JOHNSON BATISTA DE SOUZA

**A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O USO DO BLOG COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: UM ESTUDO
DE CASO**

FORTALEZA

2015

LYNDON JOHNSON BATISTA DE SOUZA

**A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O USO DO BLOG COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: UM ESTUDO
DE CASO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Eixo Temático: Biologia

Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida.

Coorientador: Prof. Dr. Isaias Batista de Lima.

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

-
- S716a Souza, Lyndon Johnson Batista de
A Aprendizagem cooperativa e o uso de blog como ferramenta pedagógica no ensino e na aprendizagem de biologia: um estudo de caso /Lyndon Johnson Batista de Souza. – 2015.
83 f. : il., enc.; 31 cm
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida.
Coorientação: Prof. Dr. Isaias Batista de Lima
1. Biologia - Metodologia. 2. Aprendizagem cooperativa. 3. Ensino auxiliado por computador.
I. Título.

LYNDON JOHNSON BATISTA DE SOUZA

A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O USO DO BLOG COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: UM
ESTUDO DE CASO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida.

Aprovado em: 22/07/15.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dr. Isaias Batista de Lima
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Profª. Dra. Luciana Magalhães Rebelo Alencar

Universidade Federal do Ceará – UFC

AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, Raimundo Fernandes e Eliane Batista Damasceno, que me ensinaram os valores da vida.

À minha esposa, Giselle Pinheiro e Silva e às minhas filhas, Drielle Pinheiro Batista e Bianca Pinheiro Batista, pelo amor e compreensão no transcorrer desse estudo.

Aos meus filhos, Débora Juliete Monteiro Batista e Lyndon Johnson Júnior, pela motivação.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida, pela confiança, paciência e boa vontade em me orientar nesta dissertação e que, mesmo muito atarefado, foi-me sempre prestativo em todos os momentos, não permitindo que eu me afastasse de meus objetivos.

Ao Prof. Dr. Isaías Batista de Lima que, com presteza, soube acolher a proposta desta pesquisa, concedendo-me indicações e sugestões para o aprimoramento dela. Nosso agradecimento por sua orientação.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pela enorme atenção e dedicação aos alunos.

Aos gestores – professora Joana e professor Airton - e aos coordenadores, professores, funcionários e alunos do Colégio *Seculus*, que viabilizaram a construção desta dissertação.

RESUMO

O debate contemporâneo sobre o ensino de ciências, no contexto da realidade brasileira, tem se encaminhado no sentido da busca de estratégias didáticas e metodologias que potencialize a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos. As proposituras que tem emergido desse debate, tem se encaminhado no sentido de trabalhar os conteúdos em sala de aula com remissão ao cotidiano, o uso da Internet e os meios de interação que ela tem possibilitado, sobretudo num contexto em que essas tecnologias estão visceralmente presente no cotidiano dos alunos mediando relações e significados. Neste sentido, a presente pesquisa tem por objetivo geral analisar o potencial pedagógico da Aprendizagem Cooperativa associada ao o uso de um *blog* como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem de fotossíntese no 1º ano do Ensino Médio. Deste objetivo emergem outros específicos que assim se apresentam: historicizar o Ensino de Biologia, particularmente a partir das mudanças normativas provocadas pela Nova LDB; analisar os fundamentos metodológicos da Aprendizagem Cooperativa; aplicar a metodologia Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa no ensino de fotossíntese; favorecer a interação dos alunos em um ambiente virtual - *blog*, permitindo-os aprender cooperativamente; comparar o rendimento de aprendizagem obtido na turma investigada em relação à turma controle; conhecer a opinião dos alunos da turma de pesquisa acerca da Aprendizagem Cooperativa e do uso do *blog* no ensino e na aprendizagem. As questões de pesquisa que orientaram este estudo foram assim expressas: Como a metodologia da Aprendizagem Cooperativa pode impactar na melhoria do ensino e da aprendizagem de fotossíntese? O uso do método Jigsaw proporciona a melhoria do ensino de fotossíntese? Como relacionar o uso do *blog* com o método Jigsaw na melhoria do ensino de fotossíntese? Esta pesquisa se caracterizou por ser de natureza descritivo-bibliográfica amparada no estudo de caso. É uma pesquisa que assumiu o método dedutivo e o indutivo, abrigando tanto a pesquisa bibliográfica como a de campo. A técnica de pesquisa utilizada foi o uso de questionário fechado e o uso do questionário na Escala Likert. O campo da pesquisa foi um colégio privado, localizado no Centro da Cidade de Teresina-PI. A pesquisa chegou ao resultado de que é viável utilizar o *blog* para dar suporte a Aprendizagem Cooperativa, possibilitando o compartilhamento do aprendizado obtido.

Palavras-Chave: Aprendizagem Cooperativa e Ensino de Biologia. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's). Blog e Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The contemporary debate on the teaching of science in the context of Brazilian reality, has directed towards the pursuit of teaching strategies and methodologies that leverage the improvement of teaching and student learning. The propositions that have emerged from this debate has been on its way to work the contents in the classroom with a reference to daily life, the use of the Internet and means of interaction that it has made possible, especially in a context where these technologies are viscerally present in students' everyday mediating relationships and meanings. In this sense, this research has the objective to analyze the pedagogical potential of Cooperative Learning associated with the use of a blog as an auxiliary tool in teaching and learning photosynthesis in the 1st year of high school. This aim emerge other specific so that they are: historicizing the Biology teaching, particularly from the regulatory changes brought about by the New LDB; analyze the methodological foundations of Cooperative Learning; apply the Cooperative Learning Jigsaw methodology in photosynthesis education; encourage student interaction in a virtual environment - blog, allowing them to learn cooperatively; compare the yield of learning obtained in the class investigated in relation to the control group; know the opinion of students of the research group on the Cooperative Learning and blog use in teaching and learning. The research questions that guided this study were thus expressed: As the methodology of cooperative learning can impact on improving teaching and learning photosynthesis? The use Jigsaw method provides improved photosynthesis teaching? How to relate the use of the blog with the Jigsaw method in improving the teaching of photosynthesis?

This research was characterized as descriptive and bibliographical supported in the case study. It is a search that took deductive and inductive, housing both the literature as the field. The research technique was the use of closed questionnaire and the use of the questionnaire in Likert Scale. The field of research was a private school, located in the City Centre of Teresina-PI. The research came to the result that it is feasible to use the blog to support cooperative learning, enabling the sharing of the lessons learned.

Keywords: Cooperative Learning and Teaching Biology. Information and Communication Technologies (TIC's). Blog and Biology Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Método Jigsaw da Aprendizagem Cooperativa.....	29
Figura 2:	Foto do Colégio <i>Seculus</i> , localizado na cidade de Teresina.....	42
Figura 3:	Divisão dos grupos de especialistas.....	45
Figura 4:	Discussão nos grupos de especialistas.....	46
Figura 5:	Compartilhando o aprendizado no grupo de origem.....	46
Figura 6:	Print screen do <i>blog ciberbio</i> com a postagem: “curiosidades biológicas”....	47
Figura 7:	Print screen do <i>blog ciberbio</i> com a postagem: “fotossíntese – comentário de questões”.....	48
Figura 8:	Print screen do <i>blog ciberbio</i> com o resumo teórico postado pelo grupo 2...	49
Figura 9:	Print screen do <i>blog ciberbio</i> com as questões propostas pelo grupo 3.....	49
Figura 10:	Porcentagem de alunos que utilizam o computador nas atividades escolares.....	52
Figura 11:	Porcentagem de concordância na utilização do <i>blog</i> durante a aprendizagem.....	55
Figura 12:	Porcentagem de alunos quanto à forma de estudo é melhor estudar sozinho?.....	56
Figura 13:	Porcentagem da concordância de alunos quanto à aula expositiva tradicional.....	57
Figura 14:	Print Screen do <i>blog ciberbio</i> revelando a nacionalidade do visitante.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais características de um grupo de aprendizagem cooperativa comparado com um grupo de aprendizagem tradicional.....	20
Tabela 2	Aspectos da cooperação.....	21
Tabela 3	Características da aprendizagem cooperativa.....	22
Tabela 4	Competências sociais da aprendizagem cooperativa.....	24
Tabela 5	Benefícios da aprendizagem cooperativa.....	26
Tabela 6	Diferentes métodos da aprendizagem cooperativa.....	28
Tabela 7	Os papéis de base da célula de aprendizagem cooperativa.....	44
Tabela 8	Percentual de acerto ao questionário de aprendizagem.....	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	O ensino de biologia e a aprendizagem cooperativa.....	17
2.2	O sistema educacional brasileiro e o desenvolvimento do conhecimento biológico.....	29
2.3	O ensino de biologia e as novas tecnologias.....	33
2.4	As tecnologias da informação e comunicação (TICs) e o uso do <i>blog</i> no.. ensino de biologia.....	35
3	METODOLOGIA.....	40
3.1	Objetivos.....	40
3.1.1	<i>Geral</i>	40
3.1.2	<i>Específicos</i>	40
3.2	Caracterização da pesquisa.....	40
3.3	Delineamento da pesquisa.....	41
3.4	Da amostra.....	41
3.5	Campos da pesquisa.....	41
3.6	Dados da pesquisa.....	42
3.7	Descrevendo a pesquisa.....	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.1	Perfil socioeconômico dos discentes e suas experiências com a utilização do computador.....	51
4.2	Diagnóstico do ensino com a adoção da aprendizagem cooperativa e o uso do <i>blog</i> como ferramenta auxiliar no conteúdo de fotossíntese.....	53
4.3	Avaliação da aprendizagem após a utilização da estratégia de ensino.....	58
5	PRODUTO EDUCACIONAL.....	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
	REFERÊNCIAS.....	68
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO...	72
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS DISCENTES E SUAS EXPERIÊNCIAS COM A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR.....	73

APÊNDICE C – DIAGNÓSTICO DO ENSINO COM A ADOÇÃO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O USO DO <i>BLOG</i> COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO CONTEÚDO DE FOTOSSÍNTESE.....	76
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APÓS A UTILIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO.....	78

1 INTRODUÇÃO

Perdendo apenas para China, Estados Unidos e Índia, o Brasil foi em 2014 o quarto país que mais acessou a Internet e, conseqüentemente, que mais utilizou as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Essa corrida das pessoas à Internet, principalmente por parte dos jovens, dos estudantes de nível médio, em particular, criou a ideia de que as TICs seriam um tipo de vilão da Educação no Brasil. Se um estudante passa muito tempo on-line, ou seja, na Internet, deduz-se que uma das coisas que ele não está fazendo é estudando. Sendo evidente o fascínio que essas tecnologias exercem nos adolescentes, elas devem ser introduzidas no contexto educacional como uma das possíveis soluções para o déficit de aprendizagem e com isso reconquistar a atenção e o interesse dos alunos para a escola, tornando-a mais dinâmica e motivadora.

Assim, como novos cenários são vislumbrados com a crescente introdução das tecnologias no dia a dia das pessoas, pesquisas que indiquem como se devem aproveitar o potencial desses instrumentos, compreender suas influências e incorporá-los aos processos pedagógicos são imprescindíveis. Neste âmbito, as TICs assumem o papel mais forte de estruturar novos espaços e tempos de aprendizagem, trocando o texto linear e fechado dos materiais impressos, audiovisuais ou mesmo digitais para construção de hipertextos que aglutina mensagens, ideias, imagens, sons, em movimentos dinâmicos, circulares, fluidos, cujas saídas sempre imprevisíveis e inesperadas, às vezes, tornam-se surpreendentes, outras frustrantes, dada a forma descontínua dos ambientes virtuais de aprendizagem (LÉVY, 1998).

A cibercultura por Pierre Lévy (1999) faz uma associação da sua relação com o conhecimento ao justificar a necessidade de pensar sobre que a cibercultura aponta dois fatos importantes para a educação, a saber: a) que o crescimento do ciberespaço resulta de um movimento internacional de jovens ávidos para experimentar, coletivamente, formas de comunicação diferentes daquelas que as mídias clássicas nos propõem; e, b) que estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação, e cabe apenas a nós explorar as potencialidades mais positivas deste espaço nos planos econômico, político, cultural e humano.

Neste mesmo caminho, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apresentam como ponto fundamental a reorganização curricular baseada na contextualização, tecnologias e interdisciplinaridade. Por intermédio desses princípios, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) visa a formar um ensino mais geral, inovador e menos conteudista. Nesse sentido, a proposta para o Ensino Médio persegue esta linha da inovação, permitindo a criação de

ferramentas adicionais que estimulem o aluno na construção do conhecimento. O mundo mudou, logo os métodos e as abordagens devem seguir a mesma dinâmica, mesmo que isso não signifique ainda uma nova reforma curricular.

Acredita-se que, para termos alunos críticos no futuro, que saibam trabalhar colaborativamente e solucionar problemas do seu cotidiano, é importante o uso de estratégias de ensino que sejam, ao mesmo tempo, críticas e construtivistas. Crítica, uma vez que o educador entenda, apresente e fomente metodologias em que o educando aprenda individualmente e em grupo. E construtivista no sentido de que o professor use o método científico na construção do ensino e do conhecimento, promovendo o desenvolvimento cognitivo do aluno para que ele possa atuar como cidadão dentro e fora do contexto educacional.

Considerando que a Educação, no dizer de Vygotsky (1988), deve ser pensada de acordo com a própria evolução do ser humano, dentro das diferentes perspectivas do atual contexto. O século XXI, com suas novas tecnologias e mídias sociais, confirmando uma nova era, mais comunicativa, mais tecnológica e, portanto, mais interativa, o grande desafio de quem trabalha com a educação como os professores, os gestores, os coordenadores pedagógicos, enfim, precisam incorporar o uso de ferramentas de interação em sua atividade profissional, como assinala Furtado (1999), ensinar de forma efetiva e lúdica por meio dessas novas tecnologias e das mídias dessa nova era. Assim, a Internet pode e deve ser usada como estratégia para o ensino e aplicada com intenção pedagógica.

A Biologia (do grego *βίος* - *bios* = vida e *λόγος* - *logos* = estudo) é a ciência que estuda os seres vivos nos seus mais diferentes níveis. Embora com a ascensão das tecnologias e com a globalização das informações observa-se que o ensino de Biologia e Ciências ainda permanece praticamente restrito às aulas expositivas com o envolvimento mínimo dos alunos. A compreensão dos mecanismos biológicos envolve ciclos, estruturas moleculares, anatômicas, fisiológicas e adaptações à luz de um processo evolutivo; e, por isso, seu estudo apenas através do uso do ensino tradicional se torna inadequado, principalmente quando os conceitos são apresentados através de uma metodologia unicamente verbal ou textual centrada exclusivamente no livro didático. Esse tipo de ensino trata o aluno como um mero expectador contribuindo muito pouco com sua formação crítica e participativa. Para Krasilchik (2004), a maneira unidirecional das aulas tradicionais e o fato de elas serem dissociadas do cotidiano dos alunos causam o desinteresse pelo conteúdo e, conseqüentemente, um baixo rendimento escolar. O desafio que então se apresenta é o de ministrar aulas de Biologia que estimule o interesse e participação dos alunos.

Segundo Fernandes (1998), não pode haver uma fórmula universal, pois cada situação de ensino é única. Acredita-se, porém, que é necessário buscar soluções, refletir sobre o assunto e trocar experiências. É necessário um ensino de Biologia que permita a atividade do aluno em equipe; ensinando-o a pensar, a formular suas opiniões e a construir seu conhecimento científico, desenvolvendo, assim, sua formação a partir de interações simbólicas (SILVA, 2011). Diante disso, evidencia-se a emergência de mudanças na forma de lecionar os conteúdos de Biologia, valorizando a construção do conhecimento, permitindo ao aluno compreender que o ensino da disciplina é um instrumento para a formação da cidadania. Isso ocorre quando o educando é capaz de relacionar o conhecimento adquirido na escola com os seus direitos e deveres de cidadão.

O ambiente escolar deve ser motivador para o ensino e a aprendizagem em Biologia. Para isso devem ser adotadas estratégias de ensino variadas e que possam promover a responsabilidade, a cooperação, a autonomia e o espírito crítico. Muitas ferramentas didáticas podem dar suporte a essas abordagens do conteúdo com o uso de meios audiovisuais, programas computacionais e práticas laboratoriais. Encontrar uma estratégia de ensino apoiada por ferramentas pedagógicas que potencializasse uma maior participação dos alunos e que os estimulasse a pensar e a aumentar sua capacidade de observação, facilitando a compreensão dos conceitos biológicos propostos seria muito desejável à inserção do aluno como sujeito de sua aprendizagem.

BALBINOT (2005) enfatiza que a escola deve ser mais ousada, inovadora e prazerosa, para que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade e o pensar crítico. As formas de lecionar devem transpor os limites do ensino tradicional, das aulas condutivistas e livrescas, e permitir aos alunos vivenciar os conteúdos além das salas de aula.

Para Lopes & Silva (2009), é preciso romper com essa visão de ensino centrada no aluno, tomado como sujeito autônomo e singular, apartado de sua vida social e coletiva, pois tal compreensão só leva a um ensino que individualiza o sujeito, tornando o outro seu estranho, portanto seu competidor. É preciso apostar em metodologias que proporcionem a aprendizagem em colaboração. Daí, afirmarem que:

“[...] a utilização majoritária de uma metodologia tradicional que privilegia, quase exclusivamente, as aprendizagens conceituais, conduz ao individualismo e à competição entre os alunos reforçando a exclusão social; a inadaptação dos alunos considerados menos capazes e, portanto não preparando os jovens para os desafios e

exigências atuais da sociedade.” (Lopes & Silva, 2009, apud Rodrigues, P. B. 2012, p. 3).

Como a essência da Aprendizagem Cooperativa – e seus diferentes métodos – visam facilitar, tanto a aquisição de competências cognitivas, como a aquisição de competências sociais, sendo a metodologia de ensino aplicada nesta pesquisa.

No programa de Biologia destinado ao Ensino Médio existem determinados conteúdos que são mais simples de serem lecionados e compreendidos que outros. A diferença reside no grau de dificuldade que o aluno enfrenta ao associar as informações discutidas com o cotidiano do ambiente em que vive. Uma dessas dificuldades reside no conteúdo de fotossíntese, destinados aos alunos da 1ª série do Ensino Médio. Por necessitar de fórmulas, equações e interpretações gráficas, a temática de fotossíntese revela-se bastante abstrata, constituindo assim um grande desafio a ser enfrentado pelos professores.

Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo geral investigar até que ponto o uso da metodologia da Aprendizagem Cooperativa – por meio do método Jigsaw - utilizando um *blog* como ferramenta didática auxiliar, potencializa a melhoria do ensino e da aprendizagem do conteúdo de fotossíntese. Tal preocupação se configurou a partir das seguintes questões da pesquisa:

- a) Como a metodologia da Aprendizagem Cooperativa pode impactar na melhoria do ensino e da aprendizagem de fotossíntese?
- b) O uso do método Jigsaw proporciona a melhoria do ensino de fotossíntese?
- c) Como relacionar o uso do *blog* com o método Jigsaw na melhoria do ensino de fotossíntese?

Parte-se da hipótese que a utilização da Aprendizagem Cooperativa a partir do método Jigsaw e com o uso do *blog* potencializa a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos. Portanto, reconhecendo que o trabalho em equipe pode ser explorado com o auxílio das tecnologias da informação e comunicação (TICs), a pesquisa foi realizada com alunos da 1ª série do Ensino Médio matriculados na escola da rede particular de ensino de Teresina-PI, Colégio *Seculus*, através de pesquisa descritivo-bibliográfica, de cunho experimental e com estudo de caso realizado em campo.

Para a obtenção das respostas às indagações da pesquisa, dividiu-se esta dissertação em seis capítulos. O primeiro é constituído desta introdução, através da qual são realizadas a contextualização e a apresentação sucinta deste trabalho. O segundo apresenta uma revisão literária sobre os temas importantes para essa pesquisa, como o Ensino de Biologia e a

Aprendizagem Cooperativa, o sistema educacional brasileiro, o desenvolvimento do conhecimento biológico e o uso de *blogs* como estratégias de ensino e aprendizagem. O capítulo terceiro refere-se ao procedimento metodológico utilizado na realização da pesquisa, o qual foi dividido nos tópicos: caracterização, delineamento, amostra, campo e dados da pesquisa. No capítulo quarto apresentam-se os dados e a discussão sobre os resultados obtidos. Estes resultados foram distribuídos em dois tópicos: I – o diagnóstico do ensino com a adoção da Aprendizagem Cooperativa e o uso do *blog* como ferramenta auxiliar no conteúdo de fotossíntese; II – a verificação da aprendizagem do conteúdo “fotossíntese” pelos educandos investigados. No quinto capítulo realizam-se uma apresentação e descrição dos produtos educacionais resultantes dessa investigação, que se constituíram de um *blog* sobre curiosidades biológicas e acervo de questões propostas e comentadas pelos alunos. No sexto capítulo são apresentadas as conclusões da pesquisa, evidenciando que a implantação de aulas diferenciadas através do uso do *blog* associado a metodologia da Aprendizagem Cooperativa é capaz de despertar a curiosidade dos alunos e pode favorecer a busca pelo conhecimento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um panorama da fundamentação teórica necessária para a compreensão e diálogo com o objeto de estudo. A revisão da literatura leva-nos ao reconhecimento generalizado das potencialidades educativas da aprendizagem cooperativa quando associadas às novas tecnologias didáticas.

2.1 O ensino de biologia e a aprendizagem cooperativa

A escola é um ambiente privilegiado não apenas para o desenvolvimento cognitivo, mas também, para a convivência social. Nessa direção é importante que o professor faça uso de práticas pedagógicas que incentivem habilidades necessárias a essa convivência. A utilização de métodos cooperativos, como estratégia didática, pode estimular a capacidade de construir coletivamente novos saberes além de auxiliar na composição integral do indivíduo. Tal estratégia de ensino favorece a formação de uma comunidade de aprendizagem reflexiva, cujos membros trabalham para alcançar objetivos comuns, respeitando a diversidade de ideias, valores, crenças e estilos de vida uns dos outros (TORRES et al, 2004). Desta forma, uma educação para a cidadania deve buscar o desenvolvimento da capacidade de conviver com seu gênero e interagir com diversos contextos; em que a ética; a tolerância e a solidariedade sejam valores basilares dessas relações vivenciadas no cotidiano escolar.

Como a essência das potencialidades educativas da aprendizagem cooperativa está no desenvolvimento de competências sociais a partir da realização de aprendizagens coletivas, os estudos de Piaget e Vygotsky tiveram grande influência, por atribuírem um papel determinante à interação social no desenvolvimento cognitivo.

Para Piaget (1999) os conhecimentos são socialmente definidos e a criança é um sujeito ativo que depende da interação social para a construção e validação desses conhecimentos. Ele afirma que a interação entre os sujeitos promove o desenvolvimento do pensamento, por produzir o conflito de ideias, gerando dúvidas e a necessidade de argumentar e convencer o outro, favorecendo o conflito sócio-cognitivo, promovendo comportamentos que estimulam a reflexão crítica.

Já Vygotsky (2001) aborda o aspecto da construção social do conhecimento. Para ele, o indivíduo como ser social estabelece sua individualidade a partir das interações com os outros. Assim, o aprendizado pressupõe uma nova natureza social específica que implica uma

ação partilhada, em que é através das relações intersubjetivas que construímos as relações com o objeto do conhecimento.

No contexto da reflexão sobre o conhecimento, Vygotsky apresenta o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), entendida como sendo distância entre o sujeito que é capaz de aprender sozinho e o que pode aprender a partir da consideração da interação com os outros. Daí, Vygotsky afirmar que:

Um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com os seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança (Vygotsky, 1999, p. 117-118).

De acordo com a teoria sociocultural de Vygotsky entende-se que é nos contextos de interação que o aprendente atua na ZDP do outro, cumprindo a função de mediação. Sendo assim, a interação social passa a ser condição necessária para a produção de conhecimentos por parte dos estudantes, pois é na interação que se lhes oferece a oportunidade de colocarem seus conhecimentos em comum, debatendo-os e assim incorporando novos conhecimentos (BONALS, 2003).

Neste sentido, a promoção de situações de diálogo; de cooperação; de confronto de ideias divergentes, acarretam na tomada de posição dos participantes que implicam assumir responsabilidade com a fala e que terão por resultado um conhecimento novo para todos os envolvidos. Desse modo, rompe-se com a lógica do ensino-aprendizagem individualista passando para o sociointeracionista. O trabalho em grupo além de promover a interação entre os alunos, tomados como sujeitos de seu próprio conhecimento, redefine o papel do professor que assume a função de mediador do conhecimento. Assim, compete ao professor utilizar técnicas de ensino em que os alunos trabalhem em pequenos grupos e se ajudem mutuamente, promovendo a discussão na resolução de problemas facilitando com isso a construção do conhecimento.

É nesse contexto que se apresenta a proposta de Aprendizagem Cooperativa. Esta se estrutura a partir de atividades de estudo organizadas em vários grupos que interagindo com os membros dos outros grupos promovem uma aprendizagem coletiva, cooperativa, em que todos contribuem com a aprendizagem de todos (OLSEN; KAGAN, 1992 apud OXFORD, 1997, p. 443).

O Ensino de Biologia é um campo fértil para a adoção de práticas cooperativas, pois as adaptações evolutivas sofridas pelos seres vivos podem ser compreendidas não mais como uma memorização de nomes e ciclos, mas transformações decorrentes de um processo seletivo com os quais os estudantes possam discutir democraticamente as interpretações.

Portanto, a Aprendizagem Cooperativa reforça a necessidade do diálogo cooperativo entre os aprendentes. Neste contexto, não é possível falar em um professor que detém o conhecimento, antes media as situações de aprendizagem com o objetivo da promoção do conhecimento posto em comum. Em lugar de atuar como especialista que fornece informações, como nas aulas expositivas, o professor estrutura um ambiente cooperativo de forma a incentivar a interação entre alunos (CAMPOS et al, 2003, p. 30).

SLAVIN (1987) classifica os métodos da Aprendizagem Cooperativa em dois eixos, a saber:

- A perspectiva do desenvolvimento: as atividades promovem a interação entre os estudantes e o aprendizado a partir dos conflitos de saberes:
- A perspectiva da motivação: promove o aprendizado individual e do grupo amparado em objetivos comuns.

Segundo Marreiros et al, (apud Rodrigues, 2012, p. 5) o conceito de Aprendizagem Cooperativa não é recente, este se origina a partir dos estudos de Vygotsky (1934), que expressa que os alunos aprendem melhor quando trabalham em cooperação com seus pares se atuando articulado com o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Assim, o aluno constrói o seu conhecimento através da interação social. Foram esses estudos que puseram as bases teóricas para que outros autores propusessem um ensino com base no que se convencionou chamar de Aprendizagem Cooperativa.

De acordo com Fontes e Freixo (2004) a teoria socioconstrutivista, parte do pressuposto de que o conhecimento é uma construção social complexa e mediada pelo contexto histórico, onde desenvolve uma forma de ser e de linguagem comum, onde partilha seus significados; logo não há como separar no processo de construção do saber elementos como o pensamento, a linguagem e a cultura. Antes, estes se constroem no próprio espaço das relações sociais. Daí, Lopes & Silva (2009, p. 04) apresentarem seis elementos essenciais à definição do campo de Aprendizagem Cooperativa:

1. A aprendizagem é um processo inerentemente individual, não coletivo, que é influenciado por uma variedade de fatores externos, incluindo as interações em grupo e interpessoais.
2. As interações em grupo e interpessoais envolvem um processo social na reorganização e na modificação dos entendimentos e das estruturas de

- conhecimento individuais e, portanto, a aprendizagem é simultaneamente um fenômeno privado e social.
3. Aprender cooperativamente implica na troca entre pares, na interação entre iguais e no intercâmbio de papéis, de forma que diferentes membros de um grupo ou comunidade podem assumir diferentes papéis (aprendiz, professor, pesquisador de informação, facilitador) em momentos diferentes, dependendo das necessidades.
 4. A cooperação envolve sinergia e assume que, de alguma maneira, “o todo é maior do que a soma das partes individuais”, de modo que aprender, desenvolvendo um trabalho cooperativamente, pode produzir ganhos superiores à aprendizagem solitária.
 5. Nem todas as tentativas de aprender cooperativamente serão bem-sucedidas, já que, sob certas circunstâncias, pode levar à perda do processo, falta de iniciativa, mal-entendidos, conflitos, e descrédito: os benefícios potenciais não são sempre alcançados.
 6. Aprendizagem Cooperativa não significa necessariamente aprender em grupo, implicando na possibilidade de poder contar com outras pessoas para apoiar sua aprendizagem e dar retorno se e quando necessário, no contexto de um ambiente não competitivo.

Já para Pujolás (2001) a Aprendizagem Cooperativa é uma forma de ensino que considera a individualidade de cada aluno e esta individualidade só se realiza na cooperação com os demais no processo do aprender, em contraposição com o ensino tradicional, conforme se vê na Tabela 1.

Tabela 1- Principais características de um grupo de Aprendizagem Cooperativa comparado com um grupo de aprendizagem tradicional.

Grupo de Trabalho Cooperativo	Grupo de Trabalho Tradicional
Interdependência positiva	Não há interdependência positiva
Responsabilidade individual	Não se assegura a responsabilidade individual
Aplicação das competências cooperativas	As competências cooperativas podem ser espontaneamente aplicadas
Liderança e partilha de responsabilidades	A liderança normalmente é feita por um aluno e as responsabilidades não são partilhadas
Todos os elementos contribuem para o êxito do grupo	O êxito do grupo muitas vezes só depende do contributo de um ou de alguns elementos
Observação e <i>feedback</i> por parte do professor ao grupo	O professor não observa o grupo ou fá-lo esporadicamente pelo que o trabalho se faz fora da sala de aula
O grupo avalia o seu funcionamento e propõe objetivos para melhorar	O grupo não avalia sistematicamente o seu funcionamento

Fonte: Fontes e Freixo (2004, p. 30).

Fontes e Freixo (2004) entendem que a Aprendizagem Cooperativa se dá a partir do trabalho em grupos com objetivos prévios estabelecidos, com o fim de realizar uma tarefa previamente definida. Daí, apresentam na Tabela 2 o que consideram aspectos importantes da cooperação.

Tabela 2 - Aspectos da cooperação.

Objetivos	Os alunos da turma formam pequenos grupos preferencialmente heterogêneos, de forma que todos aprendam os conteúdos e as atitudes previamente estabelecidas.
Níveis de cooperação	A cooperação pode estender-se a toda a turma (permitindo que todos os alunos consigam aprender os conteúdos lecionados) e a escola (permitindo que todos os alunos da escola progridam).
Esquemas de interação	Os alunos estimulam e incentivam o êxito de todos e de cada um. Discutem os conteúdos entre si procurando soluções para a realização da atividade, escutam as explicações e opiniões dos colegas, esforçam-se para atingirem os objetivos comuns, ajudando-se mutuamente, quer a nível da aquisição de conhecimentos quer no desenvolvimento de competências e aptidões. Esta interação deve verificar-se tanto dentro do grupo como entre os diferentes grupos.
Avaliação dos resultados	A avaliação baseia-se em critérios previamente estabelecidos que devem ser tanto do domínio cognitivo como do domínio das competências. Esta avaliação processa-se tanto a nível individual como grupal.

Fonte: Fontes e Freixo (2004, p. 28).

Além disso, destacam que na sociedade contemporânea, marcada pelo agressivo acervo de conhecimento disponível na web e a necessidade de sua devida leitura, é necessário produzir nos alunos práticas cooperativas que permitam a que todos possam reler e construir novos conhecimentos. Neste sentido, Leitão (2006) define a Aprendizagem Cooperativa como uma ação pedagógica centrada no aluno e no trabalho colaborativo entre grupos, cujas atividades são marcadas pelo respeito às diferenças e pela sua diversidade, com o fito de promover no aluno uma aprendizagem ativa, coletivamente responsável, crítica e reflexiva, compreendendo o mundo a partir de suas perspectivas.

A Aprendizagem Cooperativa apesar dos diversos estudos a respeito guardam certas características que invariavelmente expressam sua forma de ser e acontecer, conforme expressa a Tabela 3.

Tabela 3 – Características da aprendizagem cooperativa.**Características comuns às diversas abordagens de Aprendizagem Cooperativa:**

1. Tarefas comuns ou atividades de aprendizagem apropriadas ao trabalho de grupo.
2. Pequenos grupos de aprendizagem.
3. Comportamentos cooperativos.
4. Interdependência positiva.
5. Responsabilidade individual.

Características variáveis das diversas abordagens de Aprendizagem Cooperativa:

1. Formação dos grupos (heterogêneos, aleatório, escolha dos alunos, interesses comuns).
2. Estrutura da interdependência positiva (objetivos, tarefas, recursos, papéis, divisão do trabalho, recompensas).
3. Ensino explícito de competências e relações interpessoais, de cooperação ou colaboração.
4. Reflexão sobre as competências sociais, as competências acadêmicas ou a dinâmica de grupo.
5. Clima propício à construção de espírito de grupo, confiança ou das normas cooperativas.
6. Estrutura de grupo.
8. Organização do grupo.
9. Papel do professor.

Fonte: Serra (2007, p. 39).

Segundo Lopes & Silva (2009) uma ação didática nos termos da Aprendizagem Cooperativa implica cinco estratégias metodológicas, a saber: 1) a interdependência positiva; 2) a responsabilidade individual e de grupo; 3) a interação face a face; 4) as competências sociais e 5) a avaliação do grupo.

1) Interdependência Positiva

Implica que os componentes do grupo se aceitem com suas limitações e potencialidades e com a partilha dos objetivos comuns do grupo, gerando uma interdependência positiva, em que todos se comprometem com o sucesso de todos. Então, a dependência mútua implica a divisão de tarefas; a diferenciação de papéis; a busca de resultados e o estabelecimento de objetivos comuns. Neste sentido, cada componente do grupo desempenha uma função nas atividades que o mesmo se propõe a realizar, compreendendo que o sucesso de um implica o sucesso do grupo. Daí, afirmar Freitas e Freitas (2003, p. 26):

Num grupo de aprendizagem este componente é fundamental. Não há aí lugar para quem trabalhe e para quem veja trabalhar. Todos os elementos do grupo devem ter tarefas destinadas e serem responsáveis por elas, percebendo que se falharem não são eles que falham, mas o grupo.

Fontes e Freixo (2004) associam a interdependência positiva como se a equipe estivesse navegando num mesmo barco, ou seja, ou todos se salvam ou afundam juntos. Portanto, não só um dos componentes do grupo tem que se preocupar em aprender, mas com

que todos aprendam. Assim, os objetivos individuais estão diretamente associados com os do grupo como um todo indivisível. Como afirmam Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 21): *sem interdependência positiva não há cooperação.*

2) *Responsabilidade Individual e de Grupo*

O trabalho em equipe implica a responsabilidade individual e do grupo, com o intuito de desenvolver as atividades de estudos definidas para o grupo, em que cada um tem que ter compromisso com as aprendizagens definidas para seu grupo. Desse modo, a avaliação individual repercute na avaliação do grupo. A forma de gerar essa responsabilidade pode se dar das seguintes formas:

“[...] formar grupos pequenos; haver testes individuais; colocar questões a elementos do grupo ao acaso; observar de forma sistemática o trabalho dos grupos; existir no grupo o papel de verificador da aprendizagem; os alunos ensinam uns aos outros o que aprenderam.” (Freitas e Freitas, 2003, pp. 29-30).

Portanto, o grupo tem que assumir a responsabilidade por alcançar os seus objetivos, em que cada um tem sua parcela de compromisso e tem que cumpri-la. Assim, cada grupo tem que conhecer as dificuldades de seu próprio grupo a fim de cumprir as tarefas que lhe compete atendendo às necessidades e capacidades de cada um.

3) *Interação Face a Face*

A *interação face a face* implica que o grupo se ajude e crie uma situação favorável para o cumprimento das tarefas e objetivos que lhe cabe. Assim, o sucesso de um é assumido por todos e o sucesso de todos é assumido por cada um, apoiando-se e trabalhando cooperativamente. Para tanto, recomenda-se trabalhar com grupos pequenos, entre 2 a 4 componentes (Lopes & Silva, 2009).

4) *Competências Sociais*

A Aprendizagem Cooperativa possibilita o desenvolvimento de competências sociais a partir do trabalho em grupo e da coordenação de esforços para o cumprimento de atividades comuns propostas a esse grupo. Fontes e Freixo (2004, p. 34), assim caracterizam essa competência da Aprendizagem Cooperativa:

“[...] todos os elementos se conheçam e confiem uns nos outros; ocorra dentro do grupo um diálogo aberto, direto e sem ambiguidades; haja uma aceitação por parte

de todos os elementos das diferenças individuais e se apoiem e incentivem mutuamente; resolvam de forma positiva e construtiva todos os conflitos que eventualmente possam surgir.

LOPES & SILVA (2009) mencionam ainda, na Tabela 4, as competências sociais que a Aprendizagem Cooperativa promove:

Tabela 4 - Competências sociais da aprendizagem cooperativa.

Falar um de cada vez	Aceitar as diferenças
Partilhar materiais	Saber ouvir
Pedir ajuda	Resolver conflitos
Participar com os outros	Seguir instruções
Utilizar os nomes das pessoas	Ser solidário com o grupo
Encorajar os outros	Partilhar ideias
Esperar pela sua vez	Partilhar tarefas
Comunicar de forma clara	Celebrar o sucesso

Fonte: Lopes e Silva (2009, p. 34).

5) Avaliação do Processo de Trabalho do Grupo

Assim como em qualquer outra metodologia, a Aprendizagem Cooperativa implica a avaliação do trabalho realizado pelo grupo. Esta deve ser sistemática e expressar o *modus operandi* do grupo, buscando levar a que o grupo possa refletir sobre o seu funcionamento, verificando seu desempenho e, portanto possibilitando a modificação de comportamento, buscando o melhor funcionamento do grupo para que o mesmo atinja aos objetivos propostos para o mesmo. Para Freitas e Freitas (2003, p. 34) a avaliação deve considerar cinco requisitos fundamentais: “[...] *avaliação das interações no grupo; feedback constante; tempo para reflexão; avaliação do processo em grupo turma; demonstração de satisfação pelos progressos.*”

Lopes & Silva (2009) salientam ainda a existência de quatro perspectivas de abordagem teóricas na Aprendizagem Cooperativa:

- a) *Perspectivas de motivação*: Se refere as recompensas que os alunos almejam ao atingir aos objetivos propostos para o grupo.

- b) *Perspectivas de coesão social*: A possibilidade de melhor união do grupo em função dos objetivos comuns traçados.
- c) *Perspectivas cognitivas de desenvolvimento*: A possibilidade de melhora da aprendizagem e dos processos cognitivos.
- d) *Perspectivas cognitivas de elaboração*: Se refere aos domínios conceituais que a interação no grupo possibilita.

Daí, a Aprendizagem Cooperativa se apresentar nos meios acadêmicos como uma metodologia de ensino esperançosa quanto à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, desenvolvendo competências no aluno que vai para além do mero aprender determinado conteúdo. Por isso, Leitão (2006, p. 94) afirma que “[...] o trabalho cooperativo influencia positivamente o resultado final do trabalho realizado, a motivação, o raciocínio, e as competências sociais de cada aluno”.

A Aprendizagem Cooperativa produz trabalhos de melhor qualidade que o individual, pois abriga os diversos saberes do grupo; logo um trabalho mais completo, superando as aprendizagens específicas e partilhadas ao nível do aspecto puramente individual. Aliás, com o trabalho em grupo as competências cognitivas vão se diferenciando e se reestruturando, desencadeando novas formas de aprendizagem, gerando motivação, mais cooperação e corresponsabilidade com os resultados do grupo.

Por isso, Lopes & Silva (2009) apresentaram na Tabela 5 os benefícios da Aprendizagem Cooperativa, estruturados a partir de quatro categorias:

Tabela 5 - Benefícios da aprendizagem cooperativa.

CATEGORIAS	DIMENSÕES
Benefícios Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Estimula e desenvolve as relações interpessoais; • Promove respostas sociais positivas em relação aos problemas e estimula um ambiente de apoio à gestão de resolução dos conflitos; • Cria um sistema de apoio social mais forte; • Encoraja a responsabilidade pelos outros; • Desenvolve um maior número de relações heterogêneas positivas; • Encoraja a compreensão da diversidade; • Encoraja uma maior capacidade dos alunos para verem as situações, assumindo as perspectivas dos outros (desenvolvimento da empatia);
Benefícios Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelece uma atmosfera de cooperação e ajuda em toda a escola; • Os alunos são ensinados como criticar ideias, não pessoas; • As salas de aula cooperativas podem ser usadas para modelar ou exemplificar comportamentos sociais desejáveis a situações de emprego em que se utilizem equipes e grupos; • Os alunos praticam a modelagem social e os papéis relacionados com o trabalho; • Fomenta o espírito de constituição de equipe e a abordagem da equipe para a resolução de problemas ao mesmo tempo em que mantém a responsabilidade individual; • Fomenta a prática do desenvolvimento de competências de liderança; • Aumenta as competências de liderança dos alunos; • Proporciona os fundamentos para o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem nas instituições e nos cursos; <p>Ajuda os professores a deixarem de ser o centro do processo de ensino para se tornarem facilitadores da aprendizagem, permitindo a passar a aprendizagem centrada no professor para a aprendizagem centrada no aluno.</p>
Benefícios Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Promove o aumento da autoestima; • Melhora a satisfação do aluno com as experiências de aprendizagem; • Encoraja os alunos a procurar ajuda a aceitar a tutoria dos outros colegas; • A ansiedade na sala de aula é significativamente reduzida com a aprendizagem cooperativa; • A ansiedade nos testes é significativamente reduzida; • Cria uma atitude mais positiva dos alunos em relação ao professor, elementos do conselho executivo e outros agentes educativos e uma atitude mais positiva dos professores em relação aos seus alunos; • Estabelece elevadas expectativas para alunos e professores.
Benefícios Acadêmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver competências de pensamento de nível superior; • Estimula o pensamento crítico e ajuda os alunos a clarear ideias da discussão e do debate; • O desenvolvimento das competências e das práticas pode ser melhorado; • Desenvolve competências metacognitivas nos alunos; • As discussões cooperativas melhoram a recordação do conteúdo do texto por parte dos alunos; • Cria um ambiente de aprendizagem ativo, envolvente e investigativo; • Proporciona treino sobre as estratégias de ensino eficazes para a próxima geração de professores; • Ajuda os alunos a deixarem de considerar os professores como as únicas fontes de conhecimento e saberes; • Promove os objetivos de aprendizagem em vez dos objetivos de desempenho; • Desenvolver competências de pensamento de nível superior; • Estimula o pensamento crítico e ajuda os alunos a clarear ideias da discussão e do debate; • O desenvolvimento das competências e das práticas pode ser melhorado; • Desenvolve competências metacognitivas nos alunos; • As discussões cooperativas melhoram a recordação do conteúdo do texto por parte dos alunos; • Cria um ambiente de aprendizagem ativo, envolvente e investigativo;

Tabela 5 - Benefícios da aprendizagem cooperativa (continua).

CATEGORIAS	DIMENSÕES
Benefícios Acadêmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona treino sobre as estratégias de ensino eficazes para a próxima geração de professores; • Ajuda os alunos a deixarem de considerar os professores como as únicas fontes de conhecimento e saberes; • Promove os objetivos de aprendizagem em vez dos objetivos de desempenho; • Melhora o rendimento escolar dos alunos e a assiduidade às aulas; • Contribui para o desenvolvimento de uma atitude mais positiva em relação aos conteúdos; • Aumenta a capacidade de retenção do aluno; • Aumenta a persistência dos alunos na conclusão dos exercícios e a probabilidade de serem bem-sucedidos na conclusão dos mesmos; • Os alunos permanecem mais tempo na tarefa e apresentam menos problemas disciplinares; • Desenvolve a demonstração de técnicas de resolução de problemas pelos colegas; • Permite a atribuição de tarefas mais desafiadoras sem tornar a carga de trabalho excessiva; • Os alunos mais fracos melhoram o seu desempenho quando se juntam com colegas que têm melhor rendimento escolar; • Proporciona aos alunos que têm melhores notas a compreensão mais profunda que apenas resulta de ensinarem a matéria aos outros; • Leva à produção de mais e melhores questões na aula; • Os alunos exploram soluções alternativas para os problemas num ambiente seguro; • Permite atender às diferenças de estilos de aprendizagem dos alunos; • É importante no ensino da matemática; • Enquadra-se bem na abordagem construtivista de ensino-aprendizagem.
Benefícios na Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona formas de avaliação alternativas tais como a observação de grupos, avaliação do espírito do grupo e avaliações individuais escritas curtas; • Proporciona <i>feedback</i> imediato aos alunos e ao professor sobre a eficácia de cada turma e sobre o progresso dos alunos, a partir da observação do trabalho individual e em grupo; • Os grupos são mais fáceis de supervisionar do que os alunos individualmente.

Fonte: Lopes & Silva (2009, pp. 50-51).

Por isso, Fontes e Freixo (2004, pp. 30-31) destacam que a Aprendizagem Cooperativa quando comparada com a metodologia individualista apresenta as seguintes vantagens:

- 1- Os elementos do grupo desenvolvem maiores esforços para conseguirem um bom desempenho, por que: aumenta o rendimento e a produtividade; ocorre a mais longo prazo a retenção de conhecimentos; verifica-se uma maior motivação para se alcançar um maior rendimento; aumenta o tempo dedicado à realização das tarefas; ocorre um aumento da racionalidade e do pensamento crítico.
- 2- Manifestam-se relações mais positivas entre os elementos do grupo, por que: aumenta o espírito de grupo; aumenta a solidariedade e a cumplicidade das relações; aumenta o respeito pessoal e acadêmico.
- 3- Os elementos do grupo apresentam maior saúde mental, por que: verifica-se um fortalecimento do eu; ocorre um maior desenvolvimento social; promove a interação e a autoestima; aumenta-se a capacidade de enfrentar e resolver problemas e tensões.

A Aprendizagem Cooperativa apresentou, ao longo do tempo, um grande acervo de metodologias didáticas a serem implantadas em sala de aula, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - Diferentes Métodos de Aprendizagem Cooperativa.

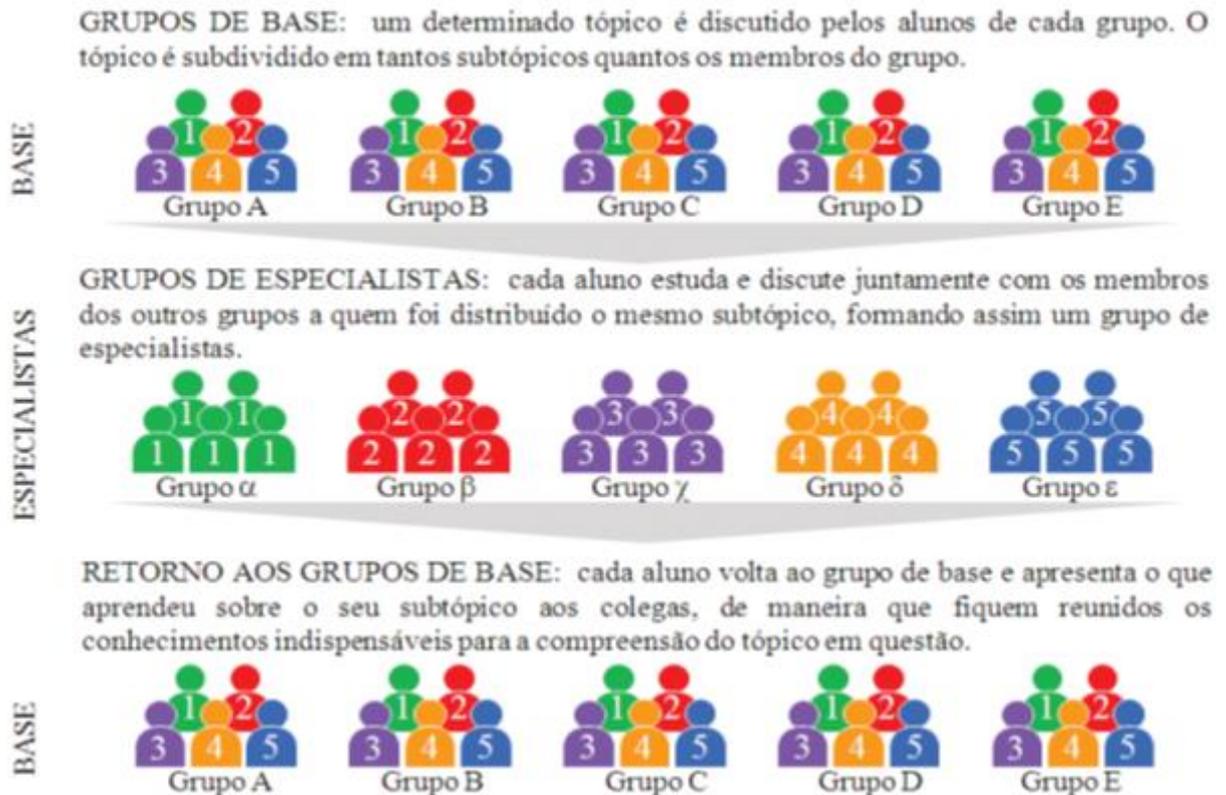
MÉTODO	CRIADOR/DIFUSOR	TEMPO
Aprendendo juntos e sozinhos	Johnson e Johnson	Início dos anos 60
Investigando em grupo (grupos de investigação)	Sharan e Sharan	Meados dos anos 70
Controvérsia acadêmica	Johnson e Johnson	Meados dos anos 70
Classe Jigsaw (quebra cabeças) ou método dos Puzzles	Elliot Aronson	Em 1978
TGT (método dos torneios em equipe)	Slavin	Início dos anos 70
STAD (grupos de trabalho para o sucesso)	Slavin e Colaboradores	Fim dos anos 70
TAI (Team Assisted Individualization)	Slavin	Início dos anos 80
CIRC (Cooperative integrated Reading and composition)	Slavin e Eteves	Fim dos anos 80
Instrução complexa	Elisabeth Cohen	Início dos anos 80
Estruturas de Aprendizagem Cooperativa	Spenser Kagan	Fim dos anos 80

Fonte: Freitas e Freitas (2003, p. 46).

Há, portanto, uma diversidade de métodos aplicados à Aprendizagem Cooperativa, independentemente de suas características particulares. Tais métodos têm como objetivo principal promover a aprendizagem do aluno e o desenvolvimento de suas competências cognitivas e sociais a partir da interação social no grupo. O método escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa foi o Jigsaw. A escolha dessa metodologia, desenvolvida por Elliot Aronson, foi pelo fato dela possibilitar com que uma grande quantidade de conteúdo seja estudada e discutida em grupo, mas sem abrir mão do trabalho individual.

No método Jigsaw o professor após selecionar a temática a ser estudada divide a turma em grupos heterogêneos de 4 a 6 alunos, em seguida o assunto abordado é dividido em número de temas igual ao número de grupos. O trabalho inicial é individual. Cada grupo recebe seu tema e divide entre os componentes para que seja estudado antes de se reunir com os colegas dos outros grupos. Nestes grupos, os alunos aprendem a dominar o assunto do seu tema, que depois deverão explicar aos seus colegas das outras equipes (VIEIRA, 2000 apud GOMES e SILVA, 2015). Por meio dessa estratégia os alunos se ajudam mutuamente na aprendizagem do conteúdo estabelecido pelo professor. Na Figura 1, está ilustrado o esquema básico desse método.

Figura 1: Método Jigsaw da Aprendizagem Cooperativa



Fonte: FATARELI et al. *Química Nova na Escola*, 32(3), 161-168, 2010.

2.2 O sistema educacional brasileiro e o desenvolvimento do conhecimento biológico

O sistema educacional brasileiro é regulamentado pelo Governo Federal, através do Ministério da Educação (MEC), que define os princípios orientadores da organização de programas educacionais. Tal sistema é dividido em Educação Básica (*Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio*) e Ensino Superior. Essa estrutura foi implementada com a reforma educacional a partir da promulgação da Nova LDB, Lei Nº 9.394/96, que estabeleceu as diretrizes da educação nacional. A regulamentação dessa lei ocorreria por uma série de documentos subsequentes tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (Brasil, 1998), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1999) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (Brasil, 2002). Esses documentos estabeleciam diretrizes expressas como sendo um conjunto

de definições de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica que buscava uma base curricular comum da educação básica.

Os princípios orientadores da educação básica davam uma ênfase excessiva na construção de um currículo mais flexível, adaptado à realidade do aluno e das demandas sociais; ensejando um ensino de modo contextualizado e interdisciplinar, baseado em competências e habilidades.

Contudo, a LDB de 1996, além de manter a redação original da Constituição, consagrou o ensino médio como etapa final da educação básica, definindo-lhe objetivos abrangentes (art. 35) que englobavam a formação para a continuidade dos estudos, o desenvolvimento da cidadania e do pensamento crítico; bem como a preparação para o trabalho, assegurada a formação geral. Ressalta-se, nesse momento, a intenção de imprimir ao ensino médio uma identidade associada à formação básica que deve ser garantida a toda a população, no sentido de romper a dicotomia entre ensino profissionalizante ou preparatório para o ensino superior (MOEHLECKE, 2012).

Tal propositura não foi feita sem críticas dos educadores. Dentre elas se destaca a acusação de ser um ensino fundado em bases políticas e econômicas que vislumbrava a intenção do governo em propor políticas de educação arrimada com os interesses privados do capital e da iniciativa privada, albergando uma formação subordinada à lógica economicista e às demandas do mercado de trabalho. Ainda segundo MOEHLECKE (2012), particularmente no caso do Ensino Médio, isso pode ser percebido no discurso que enfatiza a necessidade de um currículo cada vez mais flexível, para se adequar a um mundo produtivo em constante transformação e cada vez mais instável, que agora demanda uma qualificação para a “vida”. Com o *slogan* de que a “escola agora é para a vida”, reduz-se vida ao atendimento das exigências do trabalho no mundo globalizado, ao contexto no qual são aplicadas as competências (LOPES, 2004 apud MOEHLECKE, 2012).

Nessa retrospectiva histórica, o próximo importante evento ocorreria em 09 de janeiro de 2001 quando a Lei nº 10.172 aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2001). Por meio deste, em dez anos (2001 - 2011) algumas metas deveriam ser atingidas como, por exemplo, ofertar vagas para 100% da demanda pelo Ensino Médio; bem como melhorar o aproveitamento de seus alunos no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O Enem surgiu em 1998 como um instrumento de avaliação individual e de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de possibilitar uma referência para autoavaliação, a partir das competências e

habilidades que o estruturavam (BRASIL, 2005, p. 7). O PNE objetivava ainda reduzir em 5% ao ano, a repetência e a evasão e também assegurar que em cinco anos, todos os professores do ensino médio possuíssem diploma de nível superior.

Para dar suporte ao PNE, em 2007 algumas políticas foram adotadas. Entre elas estava a criação de um fundo para financiar todas as etapas da educação básica - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) (Brasil, 2007). Além disso, houve a promulgação da Emenda Constitucional nº 59 em 11/11/2009, em que foi assegurado a obrigatoriedade de estudo de crianças e adolescentes de 04 aos 17 anos. Com isso, buscava-se o fortalecimento e a universalização do Ensino Médio.

Com o objetivo de superar a dualidade do ensino médio, dando-lhe uma nova identidade integrada, na qual se incorporem seu caráter propedêutico e seu caráter de preparo para o trabalho, em 2009 o MEC criou o Programa do Ensino Médio Inovador (Brasil, 2009). Por meio de um apoio técnico e financeiro aos estados, começaria a preocupação com uma articulação interdisciplinar, por áreas de conhecimento, com atividades integradoras definidas com base nos quatro eixos constitutivos do ensino médio – trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Para isso ocorreu a reformulação do ENEM para o “Novo ENEM” (Brasil, 2009), que por meio da Portaria nº 109/2009, teve seus objetivos ampliados, conforme consta do art. 2º:

- I – oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder à sua autoavaliação com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mundo do trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;
- II – estruturar uma avaliação ao final da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- III – estruturar uma avaliação ao final da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar a processos seletivos de acesso aos cursos de educação profissional e tecnológica posteriores ao ensino médio e à educação superior;
- IV – possibilitar a participação e criar condições de acesso a programas governamentais;
- V – promover a certificação de jovens e adultos no nível de conclusão do ensino médio nos termos do art. 38, §§ 1º e 2º da lei n. 9.394/96 (LDB);
- VI – promover avaliação do desempenho acadêmico das escolas de ensino médio, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;
- VII – promover avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas instituições de educação superior.

O ENEM que, desde 2005, era obrigatório para aqueles que desejavam concorrer às bolsas de estudo oferecidas pelo Programa Universidade para Todos (PROUNI), assume agora a função de realizar a avaliação classificatória para o acesso ao ensino superior, ao difundir-se como mecanismo de seleção entre as instituições de ensino, articulado agora também ao

Sistema Unificado de Seleção (SISU). Com o Novo ENEM ficou mais claro as orientações curriculares para cada área do conhecimento, pois estas foram assim organizadas: (I) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; (II) Matemática e suas Tecnologias; (III) Ciências Humanas e suas Tecnologias e (IV) Ciências da Natureza e suas Tecnologias, onde a Biologia está inserida.

Já em 2011 foi aprovado o Parecer CNE/CEB nº 5 (Brasil, 2011) que estabelecia novas diretrizes curriculares especificamente para o Ensino Médio (DCNEM-2011). A medida foi apresentada como uma atualização das diretrizes de 1998, entendida como necessária diante das diversas mudanças ocorridas na legislação relativa ao ensino médio nos últimos anos, bem como das transformações em curso na própria sociedade, no mundo do trabalho e no ensino médio.

As inovações ficaram por conta de uma grade curricular mais atrativa e flexível, com opções para o Ensino Médio Noturno e na modalidade de educação de jovens e adultos (EJA), apresentando a possibilidade de organizar 20% do seu currículo à distância e com menor carga horária diária e anual, mantendo o mínimo total de horas. Enseja ainda que o ensino direcionado à população indígena, do campo, quilombola, de educação especial e em regime de liberdade assistida, também teriam a possibilidade de uma organização curricular diferenciada, de acordo com a legislação específica. No ensino diurno, foi reforçada a possibilidade da educação em tempo integral, abrangendo um mínimo de 7 horas diárias. Com relação à educação profissional, foi dado ênfase a um currículo que integrasse a formação de nível médio à formação profissional.

Nessa perspectiva, verifica-se toda uma preocupação do governo em redimensionar a educação básica e, no caso desta pesquisa, o Ensino Médio, com vistas a não ficar subordinada somente ao mercado de trabalho, mas também capaz de acompanhar o desenvolvimento econômico que tem ocorrido no início desse milênio, calcado na ciência e na tecnologia. Por isso, os conteúdos excessivos, que tanto caracterizavam o Ensino Médio, passam a ser regulados com a adoção de um mecanismo de avaliação baseado em competências e habilidades visando uma modernização da educação contemporânea.

No âmbito dessa reforma educacional, faz sentido que as diretrizes gerais tenham incorporado e mantido as premissas assinaladas pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura) como eixos estruturados da educação em uma nova sociedade contemporânea, a saber: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver, aprender a ser* (BRASIL, 1999). A valorização desses quatro eixos revitaliza a necessidade de uma reestruturação do ensino escolar, visto que as aprendizagens

desenvolvidas na escola até o momento, não visavam o desenvolvimento de tais eixos. A necessidade de saber *conhecer, fazer, viver e ser* se tornam, cada vez mais, indispensáveis para a vida, para o trabalho e para a sociedade contemporânea (LAUTÉRIO E NEHRING, 2012).

É nesse cenário que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias procura desenvolver nos alunos algumas habilidades e competências básicas por meio da principal característica dessa reforma educacional que é a interdisciplinaridade. Por isso, a proposta do NOVO ENEM (Brasil, 2009) recomenda que

[...] os conhecimentos de Física, Química e Biologia, associados à matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, devem expressar integração crescente entre as três áreas, adequando-se à perspectiva interdisciplinar das competências e habilidades adotadas na matriz de referência correspondente.

Tal proposta, não deixa de considerar a força que as novas tecnologias tiveram na execução dos trabalhos docentes e a assume como o ponto de partida para as mudanças pretendidas. Fica mais fácil e envolvente, à luz dessas tecnologias, estudar os fenômenos da vida, em toda sua diversidade, por meio da articulação interdisciplinar dos saberes. O aprendizado disciplinar em Biologia, cujo cenário, a biosfera, é um todo articulado e inseparável das demais ciências (Brasil, 1999). A essência da Biologia é conectar um sistema vivo, fruto da interação entre seus elementos químicos constituintes, com os demais componentes de seu meio promovendo alterações no ambiente.

Do que fora exposto depreende-se que o governo brasileiro tem buscado através do aparato legal, construir um repertório de medidas com vistas a dar uma nova estrutura curricular ao Ensino Médio próxima da realidade empírica brasileira e com vistas a atender as demandas sociais do trabalho.

2.3 O ensino de biologia e as novas tecnologias

Segundo os PCNEM (Brasil, 1999), o objeto de estudo da Biologia é a vida em todas as suas manifestações. Logo, a utilização de todos os recursos sociais disponíveis são importantes para o professor tratar esse conhecimento com os alunos, sobretudo com o uso das novas tecnologias, proporcionadas pela web e seu uso praticamente universalizado em nossa época histórica atual, caracterizada como era da informação e da comunicação.

Esse tratamento amplo do ensino e seus meios devem ser observados na efetivação do currículo e na organização pedagógica da escola, se se pretende atender ao que orienta a LDB/1996, ou seja, vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, dando o suporte necessário a uma postura cidadã do alunado.

Portanto, vê-se que o discurso das habilidades e competências em defesa de um Ensino Médio que unifique uma formação tecnicista e ao mesmo tempo científica, que leve em conta os saberes sociais dos alunos como elemento formativo e, portanto adaptando a escola à realidade do aluno e às demandas sociais do cotidiano é uma demanda que as políticas governamentais de educação têm assumido como uma tarefa inadiável. Por isso, pensar o ensino de disciplinas de Ciências e, neste caso o de Biologia, exige uma postura proativa e reflexiva do professor com vistas a estar constantemente avaliando e reavaliando suas práticas educativas, tomando o exercício da docência como elemento de sua formação. Neste sentido, o uso das tecnologias tem se constituído num suporte disponível para o uso do professor, com reflexos significativos no processo de ensino e de aprendizagem.

Hodiernamente, percebe-se que tecnologia e conhecimento confluem produzindo novos saberes e permitem compreender melhor fenômenos e problemas atuais; bem como possibilitam uma rápida troca de informação, dada a agressiva massificação da comunicação. É necessário, pois utilizarmos essas tecnologias para orientar o trabalho dos professores de diferentes áreas promovendo interdisciplinaridade que resultem em ações convergentes na formação dos alunos.

Dessa forma, o ambiente escolar em sua totalidade não pode ficar alheio ao aparato tecnológico. A escola deve ser um lugar de metodologias inovadoras que permitem a aproximação e a interação do aluno com a melhor compreensão da realidade à sua volta. E, neste sentido, o uso das tecnologias se apresenta como um meio fundamental para cumprir tal objetivo. Utilizar uma forma de ensino que consiga inserir os saberes do contexto social dos alunos tornaria a prática educativa mais atraente. Uma dessas formas é trabalhar com ferramentas educativas diferentes, como os *blogs*, de forma interativa e cooperativa em um ambiente de aprendizagem virtual.

Posto isso, nota-se a urgência de práticas pedagógicas que se proponham a ultrapassar a postura repetitiva do ensino tradicional, centrado puramente na transmissão do conhecimento tomado como acabado. Assim, professores e alunos são desafiados a buscar metodologias de ensino e propostas de aprendizagem que alberguem possibilidades de articulação entre um saber coletivo e crítico, pautado na pesquisa, que oportuniza aos alunos e

aos professores a convivência com a diversidade de situações e de opiniões que possibilitam tanto ensinar quanto aprender de maneira colaborativa.

Essa demanda se ampara na compreensão dos sentidos de um mundo globalizado, em que a humanidade percebe que “[...] as mudanças são constantes nos meios e modos do sistema de produção, sendo fortemente conduzidas pela terceira revolução científica e tecnológica” (SALUSTIANO E SILVA, 2010). Por isso, essa revolução reclama que os indivíduos busquem aprimorar-se profissionalmente com vistas a um investimento formativo e qualificativo no que tange o conhecimento e o bom manejo de novas tecnologias da comunicação e da informação. Estas inovações impactam em mudanças na própria cultura escolar.

Um problema é que muitos professores ainda carecem de conhecimentos didáticos, científicos, metodológicos e técnicos para a utilização de muitas mídias no processo de ensino. Daí, Almenara (2011, p. 15) afirmar que:

[...] essa perspectiva requer que o docente saiba como usar pedagogicamente as mídias, pois a ideia de ferramenta auxiliar ou até recurso didático não advém do mero fato de utilizar diferentes mídias na prática pedagógica, o professor tem a necessidade de dominar suas propriedades e implicações no processo de aprendizagem do aluno, de modo que possa instruir o uso das mídias de forma significativa e adequada ao contexto desenvolvido.

Portanto, competem aos profissionais do ensino, principalmente os de Biologia dada a grande quantidade de ferramentas tecnológicas disponíveis, se manterem atualizados para melhor explorar os benefícios ofertados por essas mídias. Se as novas tecnologias adentram o dia-a-dia das pessoas, seus lares e suas relações cotidianas, a escola não pode ficar alheia às possibilidades de seu uso didático-pedagógico, com vistas a potencializar a formação para a cidadania conforme apregoado na legislação brasileira que estabelece os princípios formativos da educação básica.

2.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e o uso do *blog* no ensino de biologia

A priori, os elementos mais importantes da Educação, na perspectiva de ensino-aprendizagem, são os professores e os alunos. Entretanto, isso não significa que sejam menos importantes os conteúdos, o modo como passá-los e as ferramentas e materiais utilizados para fins didáticos. Com o advento da Internet, com a revolução promovida pelo surgimento e pelo

constante aprimoramento das TICs, tem aumentado as exigências para o exercício da docência, ou seja, o professor precisa ter domínio das novas tecnologias para o seu exercício profissional. Por isso, Lévy (1998, p. 171) afirmar que:

A partir daí a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve colocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão ao seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens; o incitamento à troca dos saberes, à mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc.

Nos PCNEM (Brasil, 1999), no que diz respeito diretamente ao ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias, onde encontramos inserido o ensino de Biologia, essas exigências ficam evidentes em seus princípios orientadores que são:

- Fazer que os alunos adquiram subsídios para conseguir desenvolver algumas habilidades e competências básicas decorrentes do aprendizado dessa disciplina e das tecnologias a ela relacionada.
- Produzir um conhecimento efetivo que busque a interdisciplinaridade e a contextualização, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade.
- Proporcionar ao aluno, ao final da Educação Básica, um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos tenham sido instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente.
- Proporcionar um aprendizado disciplinar em Biologia, cujo cenário, a biosfera, é um todo articulado, é inseparável das demais ciências. A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo. O entendimento dos ecossistemas atuais implica um conhecimento da intervenção humana, de caráter social e econômico, assim como dos ciclos de materiais e fluxos de energia.

No tocante às Competências e Habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, com as quais o professor envolvido neste projeto precisa estar estritamente familiarizado, estão:

I - Representação e comunicação

- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
- Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
- Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
- Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
- Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

II - Investigação e compreensão

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.
- Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
- Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
- Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
- Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

III - Contextualização sociocultural

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

A aplicação do mecanismo de Aprendizagem Cooperativa utilizando um *blog* como uma ferramenta de interação no ensino de Biologia, exigirá o conhecimento específico dessa tecnologia; bem como de seus inúmeros recursos no que toca o uso da rede mundial de computadores, o que pode trazer grandes dificuldades para a execução do projeto se o professor que irá conduzi-lo não entender a magnitude do trabalho que executará dentro dos riscos do ciberespaço. No dizer de Valente (1993) é impossível implantar a Informática na Educação sem o “professor capacitado”, conhecedor do ciberespaço, seus mecanismos e possibilidades.

O ciberespaço designa o universo das redes digitais, um espaço no qual “todo elemento de informação encontra-se em contato virtual com todos e com cada um”. Constitui um campo vasto, aberto, ainda parcialmente indeterminado, que não deve ser reduzido a um só de seus componentes, visto sua vocação pra interconectar-se e combinar-se com todos os dispositivos de criação, gravação, comunicação e simulação. (LEVY, 1999, p.11)

É com o intuito de incorporar as novas tecnologias na docência com vistas na melhoria do ensino e da aprendizagem que se orienta esta pesquisa, no sentido de conduzir de forma harmônica a obtenção de conhecimento sobre fotossíntese. Para tanto, será utilizado o *blog*, onde fará postagens e conduzirá fóruns a partir de todos os princípios sócio-comunicativos e, portanto, interativos inerentes ao meio virtual em que o projeto se insere.

A escolha pelo *blog*, no rol das TICs deu-se por sua funcionalidade e praticidade, frente a outros recursos como e-mail, chat ou listas de discussão. Na prática, com alguns

cliques, em poucos minutos, qualquer internauta pode criar um *blog*, com manutenção notadamente facilitada, pois o sistema organiza automaticamente os *posts* sem grandes dificuldades. Portanto, a construção e a utilização de um *blog* é bastante simples, fato que torna essa ferramenta bastante acessível nas práticas educativas, bastando para isso que se crie uma conta no Google através do cadastramento de um e-mail e de uma senha de gerenciamento. Daí, Pereira & Freitas (2013, p. 10) destacarem que:

O uso da Internet, seja na sala de aula ou como ferramenta de apoio ao aluno, pode proporcionar o melhoramento do ensino e da aprendizagem. A Internet oportuniza desenvolver a própria aprendizagem baseado na construção do conhecimento, compartilhando suas descobertas. As informações adquiridas através da Internet podem ser transformadas em conhecimento, para isso é necessário que o professor conduza seus alunos a construir esses conhecimentos.

No entanto, devemos lembrar que a utilização das TICs, no campo específico da educação, deve vir acompanhado de um rompimento necessário dos paradigmas de ensino, em que o professor não é o único educador, mas o aluno também pode ser compreendido a se ver como formador.

A ferramenta *blog* pode ser usada no ensino de Biologia principalmente para acrescentar informações aos alunos, ajudar na construção do conhecimento, além de desenvolver habilidades de leitura e escrita muito importantes na compreensão dos conteúdos e na resolução de exercícios, bem como auxiliar no processo de aprendizagem, pois (a) facilita a interação necessária para construção do conhecimento; (b) viabiliza ao professor montar uma estrutura didática que estimule a curiosidade; (c) permite melhor aprendizado ao aluno por meio do confronto de ideias; e, (c) converte-se, pela fácil acessibilidade, também em um veículo escolar de comunicação.

As tecnologias usadas em sala de aula, principalmente as advindas da Internet, são pontes que conduzem alunos e professores a novos patamares na relação ensino-aprendizagem, dão-lhes novas perspectivas de compreensão do mundo e da vida, são formas novas de representar a realidade humana, ampliando-lhes as habilidades e desenvolvendo-lhes a inteligência.

3 METODOLOGIA

3.1 Objetivos

3.1.1 Geral

Analisar o potencial pedagógico da Aprendizagem Cooperativa associada ao o uso de um *blog* como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem de fotossíntese no 1º ano do Ensino Médio.

3.1.2 Específicos

- Historicizar o Ensino de Biologia, particularmente a partir das mudanças normativas provocadas pela Nova LDB;
- Analisar os fundamentos metodológicos da Aprendizagem Cooperativa;
- Aplicar a metodologia Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa no ensino de fotossíntese;
- Favorecer a interação dos alunos em um ambiente virtual - *blog*, permitindo-os aprender cooperativamente;
- Comparar o rendimento de aprendizagem obtido na turma investigada em relação à turma controle;
- Conhecer a opinião dos alunos da turma de pesquisa acerca da Aprendizagem Cooperativa e do uso do *blog* no ensino e na aprendizagem.

3.2 Caracterização da pesquisa

A pesquisa se caracterizou por ser de natureza descritivo-bibliográfica, com estudo de caso realizado em campo buscando levantar as opiniões dos alunos acerca do uso da Aprendizagem Cooperativa e da utilização de um *blog* no ensino de fotossíntese, com o fito de buscar descobrir a relação entre essas variáveis no aperfeiçoamento do ensino e da aprendizagem, melhorando a percepção acerca do uso dessa metodologia no ensino de Biologia.

Quanto às bases lógicas da investigação, a presente pesquisa adotou tanto o método dedutivo quanto o indutivo. O método dedutivo, conforme Gil (2008), parte de uma tese geral e chega-se ao particular. Portanto, partindo-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, chega-se à conclusão mediante uma analítica de base lógica. Tal analítica se baseia na pesquisa bibliográfica, explicitando o conceito e práticas da Aprendizagem Cooperativa, analisando ainda como o uso das novas tecnologias potencializam a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos.

O método indutivo corresponde a atividade em campo, ou seja, a parte empírica da pesquisa. Esta parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares (Gil, 2008).

Antes de iniciar a pesquisa, foi feita uma solicitação junto à escola para execução da referida investigação bem como foi repassado aos alunos envolvidos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) para obtermos a concordância dos respectivos pais ou responsáveis da participação dos discentes.

3.3 Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa é delineada pelo estudo de caso, com vistas a descobrir a relação entre variáveis – Aprendizagem Cooperativa e *blog* – num contexto específico da realidade entre docência e aprendizagem.

3.4 Da amostra

A amostra da pesquisa se apresenta como uma amostragem não probabilística, pois não é baseada em fundamentos estatísticos e matemáticos, mas por critérios mensuráveis pela escolha do pesquisador baseada no fundamento do acesso do investigador e pela característica da amostra que estudou o assunto de fotossíntese durante o 4º bimestre do ano letivo de 2014.

3.5 Campo da pesquisa

O presente trabalho foi realizado na instituição privada de ensino denominada Colégio *Seculus*, localizada na Rua São João nº 1100 no Centro da Cidade de Teresina-PI. (Figura 2).

Figura 2: Foto do Colégio *Seculus*, localizado na cidade de Teresina



No ano letivo de 2014 o Colégio *Seculus* funcionou apenas no turno da manhã com 617 alunos distribuídos pelo Ensino Fundamental e Médio. A Escola apresenta dois blocos de salas separados, onde em um deles funciona o setor administrativo (Coordenação Pedagógica, Diretoria e Sala de Psicologia), Laboratório de Ciências, Biblioteca, Sala de Professores, Banheiros de Funcionários, Mecanografia e o Laboratório de Informática. O outro bloco compreende as Salas de Aulas, Banheiros para Alunos, Cantina e Praça de Alimentação. Além desses blocos, a Escola conta com um belíssimo Ginásio Poliesportivo com Vestiários e Banheiros.

Faz parte da política pedagógica dessa Escola promover ações que visem o intercâmbio entre as turmas por meio de jogos, passeios ciclísticos e aulas de campo. Essas atividades já fazem parte do calendário escolar e com elas é promovida a integração entre a escola, a família e a comunidade. Neste sentido, é uma instituição inovadora que possibilita um bom ambiente para a pesquisa.

3.6 Dados da pesquisa

A pesquisa foi realizada em novembro de 2014, último mês que encerra o 4º bimestre do ano letivo, com os alunos das duas turmas da 1ª série do ensino médio do Colégio *Seculus* em Teresina. A 1ª série Turma A possui 25 alunos e foi considerada a turma de pesquisa, já a 1ª série Turma B, que possui 26 alunos, atuou como a turma de controle.

Na distribuição dos conteúdos didáticos destinados a 1ª série do ensino médio o mês de novembro fecha o 4º bimestre com o estudo da fotossíntese, um tema considerado abstrato e que os alunos sentem muita dificuldade de aprendizagem. Essas turmas tiveram dois tipos de abordagem no ensino dessa temática. Na turma de pesquisa foi utilizado a metodologia da Aprendizagem Cooperativa e o uso do *blog* (tendo como orientador o agente da pesquisa – professor Lyndon Johnson). Na outra, ocorreram somente aulas expositivas (conduzidas por outra pessoa – professora de Biologia da instituição: Sandra Valéria) sem o uso daquela metodologia ou do *blog*.

Com o intuito de conhecer melhor o perfil dos discentes envolvidos nesta pesquisa, no dia 03 de novembro de 2014 foi aplicado um questionário sobre suas condições socioeconômicas, bem como suas experiências com o computador e a Internet (Apêndice B).

A turma de pesquisa foi submetida a quatro momentos, a saber:

- a) Em duas aulas de 50 minutos foi feita a explicação da metodologia a ser aplicada bem como a definição dos grupos com seus respectivos subtemas;
- b) Em mais duas aulas os alunos aplicaram o método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa;
- c) O material produzido pelas equipes (resumo teórico e questões) foi postado no *blog* e posteriormente acessado e respondido por cada respectivo grupo;
- d) Por fim, as questões respondidas no *blog* foram discutidas em uma atividade na sala de aula.

3.7 Descrevendo a pesquisa

1º Momento: Orientação em Sala de Aula

Durante duas aulas conjugadas (100 minutos), no dia 04 de novembro de 2014, foi apresentado a turma de forma geral a temática fotossíntese, seu mecanismo e sua importância. Em seguida a turma – que teve a falta de um aluno - foi dividida em quatro grupos de seis componentes (células de estudo). Cada grupo recebeu um subtema para que fizessem uma pequena pesquisa bibliográfica da seguinte forma:

Grupo 1 → “Os seres que realizam fotossíntese e a importância da luz e pigmentos”

Grupo 2 → “Etapa fotoquímica ou fase clara da fotossíntese”

Grupo 3 → “Etapa química ou fase escura da fotossíntese”

Grupo 4 → “Fatores que afetam a fotossíntese”.

Em seguida foi explicado aos alunos como funciona a metodologia e que os grupos deveriam trabalhar em células de forma cooperativa, deixando bem claro que o trabalho realizado por cada componente é essencial para a concretização do trabalho final do grupo. Ficou bem explícito que todos os componentes de uma célula deveriam ter tarefas destinadas e serem responsáveis por elas e por isso foi permitido que os grupos determinassem a função de cada membro (articulador, verificador, relator, gestor de tempo e recursos, mediador e observador), partilhando os objetivos comuns e gerando interdependência positiva, conforme a Tabela 7:

Tabela 7 - Os papéis de base da célula de Aprendizagem Cooperativa.

Papel	Descrição
1. Articulador	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta a execução da tarefa da célula; • Chamar o professor, se esgotados todos os recursos de resolução da questão na célula; • Representar a célula se houver uma questão a colocar ao professor;
2. Verificador	<ul style="list-style-type: none"> • Certificar-se de que todos compreenderam a atividade; • Convida os membros a manifestar seus acordos ou desacordos;
3. Relator	<ul style="list-style-type: none"> • Faz a síntese dos trabalhos para apresentar; • Coordenar/organizar a apresentação do trabalho.
4. Gestor do tempo e de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica se as atividades estão sendo realizadas no tempo previsto; • Pode sugerir divisão de tempo por atividades; • Anota toda a perda de tempo da célula; • Se necessário controla o tempo de fala dos participantes da célula; • Assegurar que todos os materiais necessários estão disponíveis quando necessários. • Arrumar e arquivar todos os materiais usados de forma a deixar o espaço limpo e arrumado;
5. Mediador	<ul style="list-style-type: none"> • Procura prevenir conflitos, recorda as regras que favorecem o respeito (ajudar uns aos outros, encorajar os colegas, desempenhar o seu papel, falar na sua vez); • Elogiar os membros da célula que estão a participar bem e incentiva os menos participativos. • Assegura-se de que não há comentários depreciativos sobre ninguém.
6. Observador	<ul style="list-style-type: none"> • Observa, anota e contabiliza os comportamentos em relação as competências ensinadas; • Comunica as suas observações aos membros da célula; • Observa e comenta os progressos feitos pela célula em relação a determinadas competências.

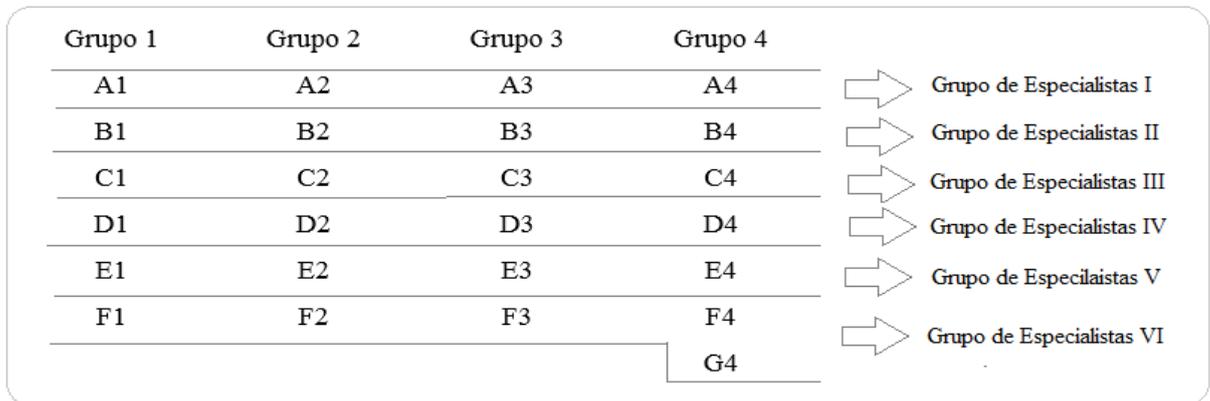
Fonte: Firmiano (2011, p. 16).

Uma vez esclarecido os princípios da metodologia, ficou combinado que cada grupo teria que se reunir, pesquisar e discutir seu respectivo subtema, de forma que todos os componentes da célula compreendessem o assunto, e trouxessem para o próximo encontro um resumo teórico e quatro questões subjetivas propostas.

2º Momento: Aplicação da Metodologia da Aprendizagem Cooperativa

O próximo encontro ocorreu no dia 11 de novembro com a participação completa da turma e o aluno faltoso do primeiro encontro se engajou no “grupo 4” que passou a ter sete componentes. De cada grupo foi extraído um componente para formar seis “grupos de especialistas” (Figura 3).

Figura 3: Divisão dos grupos de especialistas.



Fonte: Pesquisa direta

Depois da discussão nos grupos de especialistas, ocasião em que cada membro explicava e relacionava seus conteúdos com os dos colegas, cada aluno retornava ao seu grupo de origem onde compartilhava o aprendizado adquirido com os outros membros do seu grupo (Figuras 4 e 5). Ao relatar o que aprendia cada estudante criava uma interdependência positiva uma vez que se sentia responsável pela aprendizagem dos outros.

Figura 4: Discussão nos grupos de especialistas



Fonte: Pesquisa direta

Figura 5: Compartilhando o aprendizado no grupo de origem



Fonte: Pesquisa direta

Após o intercâmbio entre todos os envolvidos, foi permitido que o resumo teórico previamente trazido por cada grupo pudesse ser atualizado e adaptado à luz das novas informações adquiridas. Ao final das discussões cada *relator* de grupo entregou seu respectivo resumo teórico e questões, de cada subtema por eles elaboradas, ao orientador da pesquisa. Durante esse momento foi explicado que se a qualidade dos resumos e das questões propostas e respondidas fossem consideradas satisfatórias, além da nota bimestral atribuída, o grupo seria recompensado com um ponto extra, uma forma de fomentar a perspectiva motivacional.

O material recolhido foi digitalizado e disponibilizado 6^a feira (14/11/2014) no *blog ciberbio* – www.ciberbio.blogspot.com.br – para que os elementos dos grupos pudessem acessar, ler os resumos postados e responder as questões propostas de forma *on line*. Para isso,

foi fornecido ao articulador de cada grupo a senha de acesso ao gerenciamento do *blog* e solicitado que os alunos criassem uma conta no Google.

3º Momento: Aprendizagem Cooperativa no Blog

O *blog ciberbio* foi criado pelo professor orientador e atualizado com curiosidades biológicas para que os alunos pudessem se sentir atraídos e estimulados a acessarem, caracterizando-se em um ambiente virtual de aprendizagem (Figuras 6 e 7).

Figura 6: Print Screen do *blog ciberbio* com a postagem: “Curiosidades Biológicas”.



Fonte: *blog ciberbio*

Como os resumos teóricos e questões propostas já estavam disponíveis no *blog* desde 6ª feira (14/11/2014), foi estipulado que o prazo para postarem as respostas iria até 4ª feira (19/11/2014). Cada equipe foi apresentando suas respostas de forma independente. Na medida em que as questões iam sendo postadas por uma equipe as outras alteravam suas respostas de modo que os comentários foram ficando cada vez mais ricos. Nesse momento os alunos de cada célula procuravam interagir de forma *on line* para dar mais coerência às respostas do seu trabalho. Foram 12 comentários postados por equipe, ou seja, cada uma das 16 questões propostas foi respondida três vezes.

Figura 7: Print Screen do blog *ciberbio* com a postagem: “Fotossíntese – Comentário de Questões”



Fonte: *blog ciberbio*

Para facilitar a visualização dos comentários das questões foi organizada uma página no *blog* com cada questão seguida de seus três comentários, um após o outro, de forma que cada grupo imprimiu as respostas sugeridas as suas questões postadas. Ficou determinado que esse material deveria ser analisado e levado para discussão em sala. Esse 3º momento ocorreu entre os dias 14/11/2014 e 19/11/2014.

4º Momento: Atividade em Sala

As questões respondidas no *blog* por cada equipe foi objeto de discussão em sala de aula, na 5ª feira dia 20 de novembro de 2014. Com o auxílio de um data show a página no *blog*, que continha as postagens, foi acessada de forma que todos os presentes poderiam visualizar as respostas apresentadas por cada grupo. Foi um momento interessante, pois as respostas sempre eram diferentes e o grupo que tinha efetuado as perguntas criticava algumas e elogiava outras.

A discussão começou pela análise do resumo teórico e questões propostas pelo grupo 1 com as respectivas respostas apresentadas pelos demais grupos. Como eram três respostas diferentes, construía-se uma síntese de cada bloco sob uma análise pedagógica com a finalidade de identificar os comentários mais precisos. Passou-se em seguida ao grupo 2 e assim por diante (Figuras 8 e 9).

Figura 8: Print Screen do *blog ciberbio* com o resumo teórico postado pelo grupo 2.



Fonte: *blog ciberbio*

Durante as discussões o *verificador* de cada célula acompanhava se todos estavam de acordo com as respostas sugeridas e por algumas vezes o *articulador* reivindicava a falta de alguma informação. O trabalho desenvolvido dentro de cada célula era bastante dinâmico e o orientador teve que interferir para que falassem mais baixo e respeitassem a opinião dos outros. Vale ressaltar que era notória a ajuda que os colegas davam uns aos outros, de forma que não se preocupavam só com a responsabilidade do seu próprio trabalho, mas também pelo comportamento da célula como um todo.

Figura 9: Print Screen do *blog ciberbio* com as questões propostas pelo grupo 3.

Questões Propostas Pelo Grupo 3

1*) O ATP e o $NADPH_2$ são produzidos na fase fotoquímica da fotossíntese. Tais substâncias são indispensáveis para a ocorrência da fase química ou escura desse importante fenômeno fisiológico. Explique por quê?

2*) (UNICAMP) Se citratos extraterrestres pudessem destruir todos os vegetais do planeta Terra e se os humanos, prevenidos, dispusessem de estoques de alimento concentrado em pilulas, ainda assim enfrentaria um grave problema de sobrevivência pela limitação de um fator ambiental. Identifique o fator em questão e discuta dois processos interativos que permitem sua disponibilidade e seu equilíbrio na natureza.

3*) (UFMG) Verificou-se, através de um experimento, que a concentração de bactérias aeróbicas heterótotas ao redor de um filamento de uma alga *Spirogyra*, exposta à luz vermelha, era maior que a concentração ao redor da mesma alga quando exposta à luz verde.

Gráfico: velocidade de fotossíntese em relação aos diversos comprimentos de onda de luz

O gráfico mostra a taxa de fotossíntese (em unidades relativas) em função do comprimento de onda da luz (em nm). A taxa é baixa no infravermelho (400-500 nm), aumenta significativamente no visível (500-700 nm), atingindo um pico em torno de 680 nm (luz vermelha), e depois diminui no ultravioleta (700-800 nm).

Baseando-se no gráfico acima, no resultado desse experimento relatado e em seus próprios conhecimentos, responda:

a) Por que as bactérias se concentram ao redor da alga?

b) Por que se deve esperar uma maior concentração de bactérias ao redor da *Spirogyra*?

Fonte: *blog ciberbio*

Uma preocupação constante em meio aos debates era o controle do tempo, para isso o *gestor do tempo* de cada célula acompanhava se as atividades estavam sendo realizadas no prazo determinado. As competências trabalhadas em grupo geravam conhecimento pedagógico e responsabilidades que aos poucos se materializava no trabalho da célula. Quanto maior era o nível de envolvimento e competência social atingida por cada aluno da célula, maior era o rendimento e aproveitamento.

Ao final das apresentações os alunos saíram para o intervalo e na volta foi aplicado - na turma de pesquisa e na turma de controle - um questionário (Apêndice D) que teve como objetivo avaliar a aprendizagem sobre o conteúdo de fotossíntese estudado. Todos os alunos da pesquisa estavam presentes, porém na turma de controle um aluno faltou. Os discentes da turma de pesquisa receberam ainda um questionário extra com o intuito de diagnosticar a adoção da Aprendizagem Cooperativa auxiliada por um *blog* como estratégia de ensino (Apêndice C).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de um questionário com perguntas objetivas foi analisado, antes da utilização do *blog*, o perfil socioeconômico dos discentes e suas experiências com a utilização do computador. Após a aplicação da metodologia da Aprendizagem Cooperativa utilizando o *blog* foram investigados, através de questionários com itens objetivos e subjetivos, o diagnóstico do ensino e o nível da aprendizagem.

4.1 Perfil socioeconômico dos discentes e suas experiências com a utilização do computador

Partindo do pressuposto que o aluno é sujeito do processo de construção de seu conhecimento, sofre influências do meio social em que vive. Assim, é fundamental conhecer seu perfil socioeconômico e suas experiências com a utilização do computador. Para isso, foi verificado na turma de pesquisa os dados referentes ao questionário aplicado composto de 15 questões objetivas.

A questão 01 revela que 60% dos estudantes são do sexo feminino e 40% são do sexo masculino.

A questão 02 desse questionário refere-se à faixa etária dos alunos pesquisados, verificando-se que 88% dos educandos estão de acordo com a faixa etária (15 e 16 anos) permitida para a 1ª série do ensino médio, enquanto que 12% estão fora da faixa apropriada.

A questão 03 revelou que 92% têm moradia fixa na cidade com as famílias - 80% têm moradia própria e 12% residem em imóveis alugados - e 8% vivem em habitação coletiva.

A questão 04 revelou que 92% dos alunos moram em companhia de cinco ou quatro pessoas - 60% dos alunos moram com cinco pessoas enquanto 32% dividem o ambiente com quatro - e 8% moram sozinhos.

Das mães dos discentes, 82% delas não completaram o ensino médio, 10% completaram o ensino médio e 8% frequentaram o ensino superior mais não concluíram a graduação conforme diz a questão 05. Já os pais dos pesquisados tinham um grau de escolaridade superior ao das mães uma vez que 76% deles frequentaram o ensino superior - 44% obtiveram a graduação e 32% não concluíram - e 24% tinham o ensino médio completo, de acordo com a afirmação dos alunos na questão 06.

Através das questões 07 e 08 foi revelado que a maioria dos pais dos alunos (80%) trabalha, ou trabalharam a maior parte da vida, no setor terciário, enquanto 20% o fizeram no

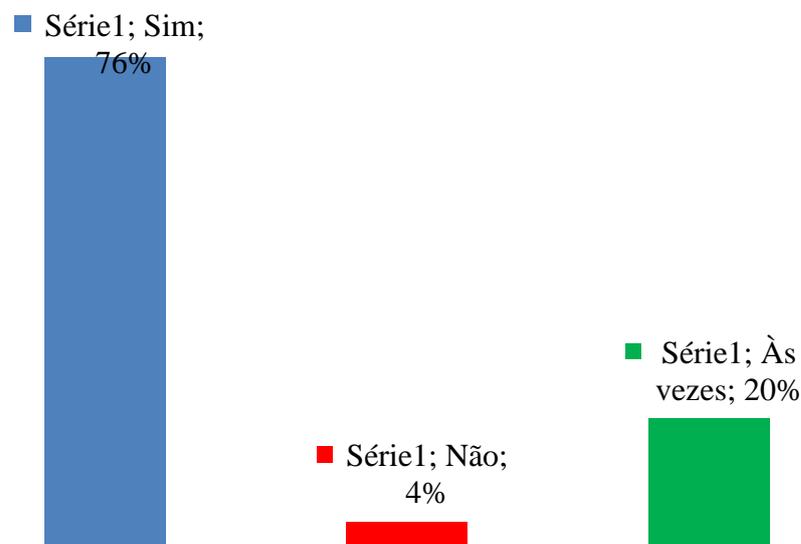
setor secundário (indústria). Já todas as suas mães trabalham ou trabalharam a maior parte da vida no setor terciário.

A questão 09 mostrou que todos os discentes são estudantes profissionais e dependem completamente de suas famílias, pois nunca trabalharam e não têm rendimento nenhum.

Por meio da questão 10 a pesquisa apontou que a maioria dos alunos concluiu o ensino fundamental em escolas particulares – 92% integralmente e 8% parcialmente – ratificando o profissionalismo estudantil junto a sua faixa etária de escolaridade.

Após análise dos resultados da questão 11, constata-se que o computador já faz parte do cotidiano dos alunos (como era esperado), o qual é utilizado para fins escolares por 76% dos alunos, conforme é apresentado no Gráfico 1. Esse dado revela que o computador pode funcionar como uma forte ferramenta para promover a aprendizagem, uma vez que os estudantes já estão familiarizados com o seu uso, beneficiando-os na realização das atividades escolares.

Figura 10 - Porcentagem de alunos que utilizam o computador nas atividades escolares



Fonte: Direta do autor 2014

Na questão 12, 60% dos alunos utilizam no ambiente escolar o laboratório de informática, 40% usam às vezes.

Nas questões 13 e 14, respectivamente, 68% dos alunos possuem computador e 32% ainda não possuem essa máquina. Com relação ao acesso à Internet, foi constatado que 56% dos alunos possuem Internet em suas residências e 44% desse total afirmam que não.

A questão 15 apresenta que 92% dos alunos usam o computador em outros locais, além da escola, e o restante (8%) o usam somente na escola.

Assim, a interpretação dos dados obtidos através desse questionário permite-nos concluir que a maioria dos discentes são jovens de boa condição social que estão dentro da faixa etária permitida para a série que estão cursando. São estudantes em pleno desenvolvimento de suas capacidades e competência e que já possuem e utilizam as tecnologias computacionais e a Internet em suas vidas. Portanto, atrelar esse conhecimento prévio ao processo de aprendizado é algo que deve ser explorado.

Segundo Dowbor, (apud Carvalho, 2013, p. 51) constitui um fator importante também o fato de um número crescente de alunos disporem de computadores e de conexões com a Internet em suas casas, podendo gerar um tipo de rede, flexibilizar usos fora de horário da escola, estimular trabalhos extraescolares que aproveitem estas disponibilidades, além de criar, fato de crescente importância, uma rede de relações entre a escola e a comunidade.

As respostas desta pesquisa indicam que é plausível associar os processos pedagógicos ao uso do computador e sua interação com o virtual. A criação de um diário *on line – blog* - no qual muitos conteúdos poderiam ser postados - notícias, ideias, imagens, etc. - pelos próprios alunos, tem um potencial imenso a ser explorado pelas políticas educacionais.

4.2 Diagnóstico do ensino com a adoção da aprendizagem cooperativa e o uso do *blog* como ferramenta auxiliar no conteúdo de fotossíntese

Nesta fase da pesquisa, aplicou-se um questionário com vinte questões objetivas e uma subjetiva com a intenção de avaliar a adoção da Aprendizagem Cooperativa e do *blog* no ensino de Biologia.

A questão 01 revela que todos os educandos que participaram da pesquisa nunca ouviram falar de Aprendizagem Cooperativa.

Quanto a utilização da metodologia da Aprendizagem Cooperativa durante as aulas, a questão 02 mostra que 84% concorda fortemente, 12% simplesmente concordam e 4% ficaram indecisos.

A questão 03 mostra que 84% dos alunos concordam fortemente que a Aprendizagem Cooperativa proporciona a melhoria de suas aprendizagens e 16% apenas concordam.

Através da questão 04, constata-se que 100% dos alunos concordaram fortemente que se sentiram mais responsáveis com a sua aprendizagem e a de seus colegas com a Aprendizagem Cooperativa.

A questão 05 mostrou que 76% dos alunos concordam fortemente que se sentem motivados em estudar com o uso da Aprendizagem Cooperativa, 8% simplesmente concorda, 16% ficaram indecisos.

Perguntando aos alunos, por intermédio da questão 06, se a Aprendizagem Cooperativa prejudica o desempenho individual, 84% responderam que discordam, 12% ficaram indecisos e 4% dos alunos discordam fortemente.

A questão 07 revela que 80% dos educandos discordam fortemente que a Aprendizagem Cooperativa prejudique a aprendizagem e 20% simplesmente discorda.

Por meio da questão 08 foi revelado que 84% dos discentes discordam fortemente que a Aprendizagem Cooperativa prejudique o ensino, 12% apenas discordaram e 4% ficaram indecisos quanto a essa indagação.

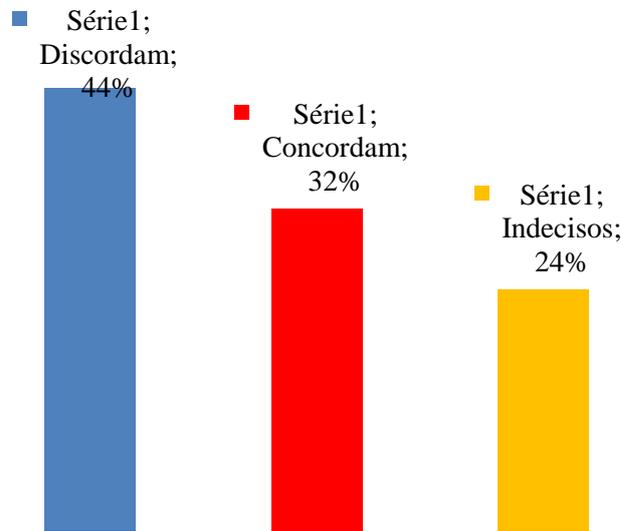
Através da questão 09, verifica-se que 88% dos estudantes concordaram fortemente que o ensino melhorou com o uso da Aprendizagem Cooperativa, 8% apenas concorda e 4% se dizem indecisos.

A questão 10 mostrou que 100% dos alunos concordaram fortemente que as aulas ficaram mais dinâmicas com a utilização da Aprendizagem Cooperativa.

Por meio da questão 11 foi verificada a boa aceitação de um *blog* como ferramenta auxiliar ao ensino, pois 92% dos estudantes concordaram fortemente com a sua utilização e 8% concordaram.

Na figura 11, a seguir, são mostrados os dados das respostas referentes à questão 12, que busca verificar se o uso do *blog* proporcionou a melhoria da aprendizagem. A maioria dos estudantes disseram concordar que o uso do *blog* favoreceu a melhoria de suas aprendizagens (76% concordam fortemente e 12% apenas concordam), embora 8% tenham ficado indecisos e 4% discordaram dessa opinião.

Figura 11 - Porcentagem de concordância na utilização do *blog* durante a aprendizagem



Fonte: Direta do autor 2014

Na questão 13, 88% dos alunos concordam fortemente que se sentiram motivados em estudar com o uso do *blog* e 12% apenas concordam com o uso dessa tecnologia.

De acordo com a questão 14, 84% dos discentes afirmaram que discordam fortemente de que a utilização do *blog* tenha prejudicado os estudos. Já 8% discordaram dessa opinião, 4% ficaram indecisos e 4% concordaram.

Opinião semelhante foi observada quando a questão 15 revelou que 84% dos alunos discordaram fortemente de que o uso do *blog* prejudicou a aprendizagem. Os demais 16% apenas discordaram dessa opinião.

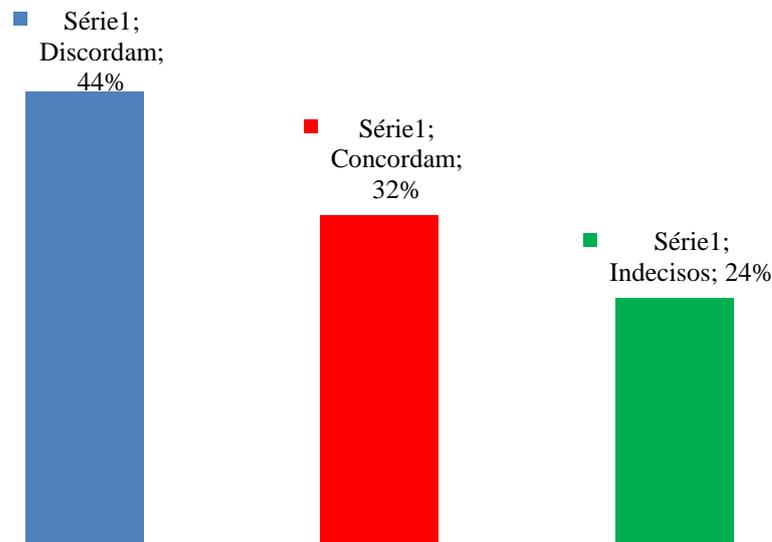
Com as respostas da questão 16, chegou-se à conclusão de que o *blog* não prejudica o ensino uma vez que 96% dos alunos responderam que discordam fortemente de que o uso do *blog* tenha prejudicado o ensino e os outros 4% disseram discordar também.

A questão 17 revela que 80% dos educando discordam que é melhor o uso da Aprendizagem Cooperativa sem o uso do *blog* no ensino de fotossíntese. Já 12% deles ficaram indecisos e 8% concordaram.

Por meio da questão 18 os alunos foram indagados se seria melhor o uso do *blog* sem a aprendizagem cooperativa no ensino de fotossíntese. O resultado foi que 88% deles discordaram fortemente dessa opinião enquanto 8% apenas discordaram e 4% ficaram indecisos.

A questão 19 mostrou que 44% dos estudantes discordaram que é melhor estudar sozinho, enquanto 32% concordaram e 24% ficaram indecisos, conforme o Gráfico 3 a seguir.

Figura 12 - Porcentagem de alunos quanto à forma de estudo é melhor estudar sozinho?

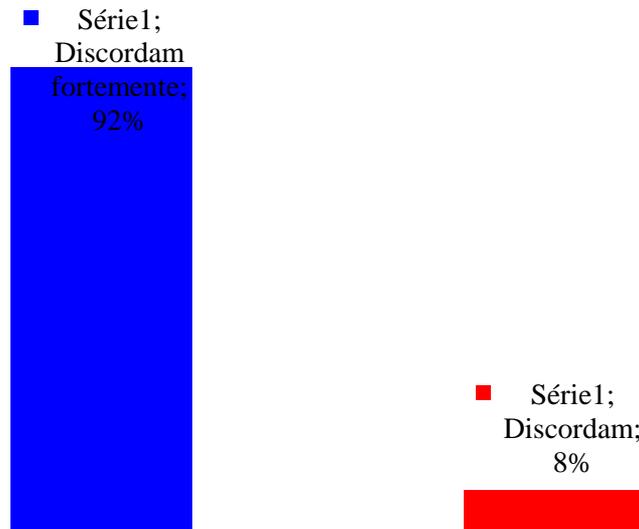


Fonte: Direta do autor 2014

Percebe-se nesse momento a existência de certa resistência no que diz respeito às modificações nos métodos pedagógicos abordados, tanto no ensino quanto na aprendizagem.

Quando foram perguntados, por meio da questão 20, se é melhor só a aula expositiva dada pelo professor, 92% dos alunos discordaram fortemente e 8% discordaram simplesmente. De então, salienta-se a relutância dos estudantes quanto à metodologia expositiva tradicional.

Figura 13 - Porcentagem da concordância de alunos quanto à aula expositiva tradicional



Fonte: Direta do autor 2014

Na questão 21 foi solicitado que os discentes fizessem observações sobre o uso da Aprendizagem Cooperativa e do *blog* que não foram contempladas nas questões anteriores. O resultado foi que 60% deixaram a pergunta em branco, mas 10 alunos relataram que:

- *“Sobre fotossíntese o método adotado deu certo na aprendizagem, mas se fosse uma disciplina com cálculos acho que não daria, pois por mais fácil que seja o acesso ao blog tem matéria que seria mais difícil sua utilização.”* (Aluno do grupo 1).
- *“Achei muito legal principalmente porque foi um tipo de trabalho escolar em que realmente todo mundo leu o trabalho dos outros.”* (Aluno do grupo 1).
- *“Eu tenho face, mas não tenho blog, e apesar de ser bem fácil postar no blog eu acho que o face seria mais interessante.”* (Aluno do grupo 1).
- *“Achei a aprendizagem cooperativa bastante legal e principalmente porque os meninos do meu grupo ficavam se preocupando se eu estava entendendo e se eu saberia explicar pros outros a nossa parte do assunto.”* (Aluna do grupo 2).
- *“Penso que se o blog ficar no ar, mesmo depois das atividades, podemos voltar lá e rever tudo e num trabalho de classe tradicional depois que passa a gente esquece.”* (Aluno do grupo 2).
- *“Só queria aproveitar a oportunidade para dizer que nem sempre quando se está na Internet é só em face ou whatsapp não, podemos estar estudando. Quando eu estava fazendo as atualizações de minha célula no blog, minha mãe veio ralar*

comigo alegando que eu já estava on line com as amigas e nem era, era tarefa da escola.” (Aluna do grupo 2).

- *“Acessei o blog de minha casa e de lá comecei a trocar ideias com os demais colegas de minha célula de estudo e à medida que as postagens dos demais grupos iam ocorrendo nós procurávamos, com a ajuda da Internet, rever e atualizar as nossas colocações. Confesso que achei até divertido entender a fotossíntese e os seres que a realizam por meio desse novo método.” (Aluna do grupo 3).*
- *“Eu já conhecia o blog, mas não conhecia a aprendizagem cooperativa. Juntar as duas coisas e aprender fotossíntese foi uma novidade bastante atraente nesse final de ano tão estressante.” (Aluno do grupo 3).*
- *“Vou criar um blog pra mim e postar as coisas que aprendi mais interessante de cada matéria, com isso vou estar aprendendo cada vez mais e ao mesmo tempo ajudando no aprendizado dos outros. Aprender e ajudar os outros a aprenderem também, essa é a mensagem que levo depois dessa aula maravilhosa. Parabéns professor!” (Aluna do grupo 4).*
- *“Acho que a aprendizagem cooperativa funcionaria melhor sempre tendo algum tipo de apoio virtual afinal hoje em dia boa parte do tempo da galera é on line.” (Aluno do grupo 4).*

4.3 Avaliação da aprendizagem após a utilização da estratégia de ensino

Para verificar o teor do aprendizado na pesquisa, após a utilização da estratégia de ensino, o conteúdo estudado – fotossíntese – foi dividido em doze questões objetivas de modo que explorasse toda a temática abordada. Os resultados obtidos pelas turmas de pesquisa e de controle estão apresentados na Tabela 8 a seguir.

Tabela 8 – Percentual de acerto ao questionário de aprendizagem (Apêndice D)

Questões e Temática Abordada	Turma de Pesquisa	Turma de Controle
Q01: Identificação dos processos metabólicos celulares e os seres que o realizam.	64% acertaram	60% acertaram
Q02: Diferenciação das etapas fotossintéticas.	92% acertaram	76% acertaram
Q03: Reconhecimento de fatores ambientais que afetam a fotossíntese.	80% acertaram	72% acertaram
Q04: Verificação da origem do oxigênio desprendido na fotossíntese.	92% acertaram	56% acertaram
Q05: Identificação dos comprimentos de onda mais efetivos para o processo da fotossíntese.	84% acertaram	52% acertaram
Q06: Compreensão da importância da fotossíntese para a manutenção do ambiente.	88% acertaram	36% acertaram
Q07: Reconhecimento da fotossíntese por meio de equação química.	48% acertaram	24% acertaram
Q08: Identificação dos produtos finais das etapas da fotossíntese.	60% acertaram	48% acertaram
Q09: Interpretação da fase escura da fotossíntese.	52% acertaram	28% acertaram
Q10: Localização das etapas fotossintéticas na célula vegetal.	56% acertaram	56% acertaram
Q11: Compreensão do objetivo do autotrofismo.	60% acertaram	52% acertaram
Q12: Reconhecimento dos eventos que ocorrem na etapa fotoquímica da fotossíntese.	40% acertaram	40% acertaram

Por meio da questão 01 não foi possível perceber uma diferença significativa na estratégia de ensino utilizada uma vez que os alunos de ambas as turmas obtiveram um rendimento similar no tocante a identificação dos processos metabólicos envolvidos.

Ao serem questionados sobre a diferenciação das etapas fotossintéticas envolvidas, por meio da questão 02, os alunos da turma de pesquisa tiveram um resultado superior ao da turma controle – 92% contra 76% - revelando que as discussões no Jigsaw da Aprendizagem Cooperativa e no *blog* contribuíram para uma melhor compreensão desses processos.

A questão 03 mostra que 80% da turma de pesquisa soube reconhecer os fatores ambientais que afetavam a fotossíntese, enquanto 72% da turma de controle utilizando aulas tradicionais também o conseguiu.

A questão 04 revela que os alunos que utilizaram o *blog* e a Aprendizagem Cooperativa obtiveram um rendimento bem superior em relação aos alunos da turma controle que somente tiveram aulas tradicionais, pois 92% dos alunos da pesquisa acertaram contra apenas 56% do controle.

Através das questões 05, 06, 07, 08 e 09 fica notório a superioridade dos alunos que participaram da Aprendizagem Cooperativa e de suas ressignificações interativas por meio do

blog em relação aos alunos que apenas tiveram aulas expositivas. A visão holística do tema estudado fica mais fácil de ser adquirida por meio dessas estratégias adotadas, fato apoiado pela superioridade do rendimento conquistado nessas questões.

A questão 10 cobra o conhecimento a respeito da localização das etapas fotossintéticas na célula vegetal, uma informação que pode ser facilmente compreendida e memorizada por qualquer um dos métodos abordados, desde que a explicação fique bem clara. Talvez por isso o percentual de acerto tenha sido o mesmo nas duas turmas.

No tocante a compreensão do objetivo que a fotossíntese e o autotrofismo desempenham para seus praticantes, a questão 11 revela que os discentes da turma de pesquisa compreenderam melhor esse processo, pois tiveram um rendimento melhor que os alunos da turma de controle. Pode-se inferir que a elaboração dos resumos teóricos, a discussão entre especialistas e o compartilhamento do aprendizado, tanto no ambiente escolar como no virtual, fizeram a diferença na construção desse aprendizado.

A questão 12 do questionário é bastante capciosa uma vez que fornece eventos que supostamente ocorrem na etapa fotoquímica da fotossíntese e em seguida cobra do aluno onde ocorre um erro. Essa questão requer um conhecimento mais aprofundado do mecanismo mencionado bem como a atenção em sua leitura. O resultado de igualdade de rendimento obtido nas duas turmas sugere um déficit de interpretação quanto a esse tipo de questão. Não se pode atribuir o erro a essa questão à falta de conhecimento a respeito do assunto estudado.

Por meio desse questionário avaliativo percebe-se que nas questões mais simples o rendimento é maior, porém quando se exige um maior grau de conhecimento, o que requer estímulo para as leituras e compreensão da temática estudada, verifica-se certa fragilidade na aprendizagem. É justamente no âmbito de estimular que novas metodologias, como essa que a presente pesquisa relata, devem ser fomentadas.

Aprendizagem é a compreensão correta a respeito de um estudo e na busca desse propósito, quanto mais estratégias estiverem envolvidas mais facilmente se adquire a habilidade de interpretar e resolver situações. A busca de mecanismos de aprendizagem que sejam simples e confirmem requintes de qualidade deve ser procurada dentro de um universo que atraia e cativa os jovens aprendizes. Aliar a realidade tecnológica em que vivemos - com suas diferentes formas de comunicação - ao processo de ensino e aprendizagem pode ser uma parceria que estimule os estudantes em uma sociedade globalizada. Aplicar metodologias que já foram testadas e aprovadas associadas aos processos tecnológicos, mesmo com mecanismos tão simples como um *blog*, são válidas nessa procura de despertar o interesse,

tanto em professores como em alunos, pela pesquisa, pelo diálogo, pela cooperação e pela responsabilidade.

Apesar de não existir uma metodologia ideal para o processo de ensino e aprendizagem, diversificar as estratégias adotadas indo de encontro ao interesse dos alunos seria uma boa opção. A maioria dos alunos aprovou a metodologia da Aprendizagem Cooperativa tendo o *blog* como um instrumento de apoio didático. Tal resultado vai de encontro ao propósito sugerido na formulação dessa pesquisa. Esse trabalho nos possibilita fazer uma reflexão a respeito da busca de estratégias de ensino que possam incorporar novas TICs e ao mesmo tempo gerem responsabilidades individuais possibilitando a troca de experiências entre os aprendizes. Nessa busca é importante que o professor esteja preparado para saber utilizar os novos recursos, que estão cada vez mais disponíveis, e com isso possa promover a interação entre os alunos desenvolvendo suas capacidades cognitivas, afetivas e de inserção social.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional gerado por esta pesquisa é um *blog* sobre Biologia. Tal produto foi utilizado como estratégia de ensino no Colégio *Seculus*, na cidade de Teresina, buscando uma melhoria na demonstração do conteúdo de fotossíntese e proporcionando aos educadores e educandos a possibilidade de atuarem cooperativamente em um ambiente virtual.

O *blog*, intitulado *Ciberbio*, foi criado pelo professor orientador, que conduziu a pesquisa, no início do ano letivo de 2014 e amplamente divulgado dentro da escola, estando disponível no endereço eletrônico <http://ciberbio.blogspot.com>. Embora o *Ciberbio* tenha sido consequência gerada pela ocasião da pesquisa, ele continua no ar mediando a relação aluno-professor e proporcionando uma forma virtual de aprendizagem.

A escola, na figura de seus gestores, reconheceu a importância que o *blog* tem na aprendizagem e na socialização entre seus alunos, como uma nova forma de acesso à informação e por isso solicitou a incorporação do mesmo a seu site oficial. A busca pelo compartilhamento das informações através dessa tecnologia pode promover uma maior motivação entre os estudantes aumentando o potencial de inteligência coletiva entre eles.

Embora existam algumas dificuldades na adoção de uma estratégia pedagógica que tenham suporte tecnológico – acesso à Internet, despreparo técnico, grande carga horária dos docentes – o emprego do *blog* revela-se proveitoso, pois é gratuito e bastante simples de gerenciar necessitando apenas que se crie uma conta no Google através do cadastramento de um e-mail e de uma senha. Além disso, através da Internet o aprendizado se torna mais prazeroso e desperta o interesse investigativo sobre temas relacionados à Biologia.

Algo que torna o produto educacional criado bastante atraente é o acesso às informações estatísticas referentes aos visitantes da página. Por meio dessa opção o *blog* fornece:

- O número de visitas *on line* (agora), por dia, semana e mês;
- A quantidade total de visitas recebidas;
- Visualizações de suas páginas por navegador e sistema operacional;
- Nacionalidade (país) do visitante conforme se verifica na Figura 14;
- Postagens mais acessadas;
- Palavras-chave em que o *blog* foi encontrado através das páginas de busca (origens de tráfego).

Figura 14: Print Screen do *blog ciberbio* revelando a nacionalidade do visitante



Fonte: *blog ciberbio*

Além das postagens referentes à parte integrante da metodologia empregada, o *Ciberbio* é composto de quatro páginas eletrônicas contendo curiosidades biológicas que têm como objetivo atrair e familiarizar os alunos com essa tecnologia por meio de pequenos textos e imagens ilustrativas. As curiosidades presentes no *Ciberbio* contemplam as seguintes postagens:

Curiosidades Biológicas 01:

- Crustáceo Parasita de Cobra!
- Fungos “do bem” viram “do mal”!
- Vida de Sapo Não Está Fácil!
- Que Tal Uma Benzetacil Todo Mês?
- Brasil da Biodiversidade!

Curiosidades Biológicas 02:

- Ciberespaço-Cibercultura-Ciberbiologia.
- Maçã Mordida Fica Amarelada.
- O Maior Peixe Ósseo Do Mundo.
- O Mais Pesado Peixe Ósseo Do Mundo.

- O Maior Peixe Cartilaginoso Do Mundo.

Curiosidades Biológicas 03:

- Neuróbica: Manutenção cerebral.
- Existe Relação “Xilema x Endosperma”?
- Em Qual Nível Age a Seleção Natural?
- Quanto de Água Existe na Terra?
- Quais São as Funções do Fígado?

Curiosidades Biológicas 04:

- O que diz Pierre Lévy Sobre a Cibercultura?
- A Biologia Pode Inspirar a Engenharia?

Após a popularização do *Ciberbio* entre os alunos, em novembro de 2014 foi a vez de ocorrer uma maior socialização entre eles por meio das postagens dos respectivos resumos teóricos e questões propostas, já como parte da metodologia Jigsaw adaptada ao ambiente virtual. Nesse período os acessos ao *blog* aumentaram e as visitas às páginas de curiosidades biológicas também, promovendo um maior estímulo à aprendizagem. Munidos da senha e login de postagem, por meio desse produto educacional, esse ambiente virtual atua como um caderno eletrônico e por meio dele pode-se realizar o comentário de questões, sugerir opiniões, indicar links e vídeos cooperando com o aprendizado de quem o acessa.

O nível de visibilidade que o *blog* fornece a um determinado conteúdo estudado amplia e reforça o aprendizado. Uma constatação de tal afirmativa pôde ser observada quando os alunos da turma de controle acessaram o *Ciberbio* e confrontaram o que tinham aprendido sobre fotossíntese na metodologia tradicional com o teor de suas postagens. Muitos dos alunos que fizeram essas comparações alegaram terem mais clareza na compreensão do mecanismo fotossintético lendo a matéria *on line* do que o próprio conteúdo registrado em seus cadernos de anotações.

O *Ciberbio* permitiu a continuidade da aula – indo do ambiente escolar para o ambiente virtual - possibilitando uma melhor compreensão dos conteúdos lecionados e servindo de portal cooperativo para troca de informações e compartilhamento de ideias. Por isso, tal ferramenta assumiu um papel relevante na contribuição de facilitar e estimular o ensino e a aprendizagem de fotossíntese aos alunos do Colégio *Seculus*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A época atual é marcada por um conjunto de transformações que ocorrem no cotidiano por conta da influência da Internet, particularmente com o uso das TICs. Estas constituem uma alternativa promissora para um novo fazer educativo na escola; haja vista sua presença diária na vida dos alunos, mediando relações e significados para além do fazer educativo marcado pela verbalização e leitura estática do livro didático. As tecnologias digitais permitem que alunos e professores resignifiquem o fazer educativo, proporcionando a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Neste sentido, a presente pesquisa que teve por objetivo analisar o potencial pedagógico da Aprendizagem Cooperativa associada ao uso de um *blog* como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem de fotossíntese no 1º ano do Ensino Médio, chegou aos seguintes resultados expressos em seus objetivos específicos:

1. Ao historicizar o Ensino de Biologia a partir das mudanças normativas provocadas pela Nova LDB e seus documentos regulamentadores verificou-se que ocorreram mudanças gradativas no currículo, buscando a preparação dos alunos para enfrentar e resolver problemas por meio de contextualizações e interdisciplinaridades, baseadas em competências e habilidades.
2. Analisando os fundamentos metodológicos da Aprendizagem Cooperativa constatou-se que por ser uma estratégia pedagógica alternativa que tem como essência o compartilhamento coletivo do saber por meio da interação entre os alunos, novas formas de comunicação devem ser exploradas para que os estudantes possam se apoiar no processo de aprendizagem, no contexto de um ambiente não competitivo, desenvolvendo competências sociais a partir do respeito de regras e princípios.
3. Após aplicar o método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa no ensino de fotossíntese, chegou-se a conclusão de que fragmentar o conteúdo estudado e promover discussões entre grupos, ao retornar ao seu grupo de origem para relatar o aprendizado chega-se a uma compreensão mais holística do assunto. Por meio dessa estratégia o aluno se sente mais responsável com a sua aprendizagem e a de seus colegas.
4. Ao promover o intercâmbio entre os alunos através do *blog* verificou-se que é possível o professor mediar a interação entre eles, mesmo em um ambiente virtual. Contudo, tal estratégia deve ser utilizada em determinados conteúdos que sejam

considerados pelo professor mais abstratos e difíceis de serem assimilados pelos alunos.

5. Comparando o rendimento de aprendizagem obtido na turma investigada com a utilização da metodologia da Aprendizagem Cooperativa e o uso do *blog*, em relação à turma controle, com a aplicação de ensino tradicional, constatou-se que é viável utilizar uma ferramenta computacional para dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem uma vez que esta incentiva o aluno a compreender com maior facilidade os conteúdos estudados.
6. Quanto a opinião dos alunos da turma de pesquisa acerca da Aprendizagem Cooperativa e do uso do *blog* no ensino e na aprendizagem, chegou-se ao resultado de que a maioria dos alunos aprovou a metodologia da Aprendizagem Cooperativa, tendo o *blog* como um instrumento de apoio didático. Esse trabalho nos possibilita fazer uma reflexão a respeito da busca de estratégias de ensino que possam incorporar novas TICs e ao mesmo tempo gerem responsabilidades individuais possibilitando a troca de experiências entre os aprendizes. Assim sendo, conclui-se que é viável utilizar uma ferramenta computacional como um *blog* para dar suporte a Aprendizagem Cooperativa por possibilitar a extensão e o enriquecimento das discussões geradas na sala de aula despertando o interesse dos alunos em pesquisar e compartilhar o aprendizado obtido.

Por fim, pode-se apresentar as respostas as perguntas que orientaram essa pesquisa:

- a) Como a metodologia da Aprendizagem Cooperativa pode impactar na melhoria do ensino e da aprendizagem de fotossíntese?

A fotossíntese é um evento biológico bastante abstrato que envolve gráficos, ciclos e sequências de reações químicas, sendo considerado um assunto difícil tanto no ensino como na aprendizagem. A utilização da metodologia da Aprendizagem Cooperativa no ensino desse mecanismo foi bastante positiva, pois ao fragmentar e distribuir o conteúdo em grupos onde seus componentes assumiam a responsabilidade de aprender suas partes específicas para em seguida compartilhar com os demais membros de outros grupos, se ajudando mutuamente, assegurou a facilitação da compreensão.

- b) O uso do método Jigsaw proporciona a melhoria do ensino de fotossíntese?

Sim, pois esse método é ideal para temáticas que possam ser fragmentadas como a fotossíntese. A tática consiste em dividir o assunto abordado em um número de temas igual

ao número de grupos, e como o mecanismo fotossintético pode ser modulado em etapas que se agregam, ele ajusta-se perfeitamente na formação dos grupos de especialistas. Como cada membro do grupo fica responsável por uma parte das informações, evitam-se as tradicionais competições usadas nas abordagens individualistas de ensino.

c) Como relacionar o uso do *blog* com o método Jigsaw na melhoria do ensino de fotossíntese?

No método Jigsaw depois que ocorre a discussão entre os grupos de especialistas, cada componente retorna ao seu grupo de origem pra compartilhar o que aprendeu. Como o tempo de aula é limitado, muitas vezes as discussões não são finalizadas. Nesse momento o blog constitui-se numa alternativa positiva como uma nova rota de intercâmbio entre escola, alunos e professores permitindo a continuidade das cooperações e tornando o ensino de fotossíntese mais compreensivo.

REFERÊNCIAS

ALMENARA, D. F. O trabalho com projetos: (RE) construindo a prática pedagógica através da integração das mídias. **Revista eletrônica multisaberes**. 2ªed. 2011. Disponível em: <http://www.multisaberes.com.br> Acesso em: 07 out. 2014.

BALBINOT, M. G. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica no Ensino de Ciências. In: Encontro iberoamericano de coletivos escolares e redes. **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de professores que fazem investigação na sua escola**. Lajeado, 2005. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho104.pdf>> Acesso em: 20 out. 2014.

BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos na sala de aula**. São Paulo: Artmed, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM)**. Brasília, DF: MEC, 1998.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília, DF: INEP, 2005.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Portaria nº 109, de 27 de maio de 2009. Dispõe sobre **Alterações no Exame Nacional do Ensino Médio**. Brasília, DF: INEP, 2009. Disponível em: <http://www.sinepemg.org.br/bisnoticia/admin/arquivos/Enem2009.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2014.

_____. Lei 11.494, de 20/06/2007 (Lei que regulamenta o **Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - FUNDEB**). Disponível em: <http://www.mec.gov.br> Acesso em: 05 nov. 2014.

_____. Lei 10.172, de 09/01/2001 (Lei que regulamenta o **Plano Nacional de Educação - PNE**). Disponível em: <http://www.mec.gov.br> Acesso em: 05 nov. 2014.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília, DF: MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ensino médio inovador**. Brasília, DF: MEC, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 06 out. 2014.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília, DF: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN +)**. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº 5, de 04 de maio de 2011. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (**DCNEM-2011**). Diário Oficial da União, Brasília, 2011. Disponível em: http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb005_11.pdf. Acesso em: 15 out. 2014.

CAMPOS, Fernanda C. A. et al. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

CARVALHO, Patrícia M. S. **O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa**. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – ENCIMA. Fortaleza: Universidade federal do Ceará, 2013. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5941/1/2013_dis_pmsdecarvalho.pdf. Acesso em: 17 out. 2014.

DOWBOR, L. **Tecnologia do conhecimento: os desafios da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FATARELI, E. F., Ferreira, L. N. A., Ferreira, J. Q., Queiroz, S. L., **Método cooperativo de aprendizagem jigsaw no ensino de cinética química**. Química Nova na Escola, 32(3), 161-168, 2010.

FERNANDES, H. L. **Um naturalista na sala de aula**. Ciência & Ensino. Campinas, Vol. 5, 1998.

FIRMIANO, E. P. **Aprendizagem cooperativa na sala de aula**. Programa de Educação em Células Cooperativas – PRECE. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2011. Disponível em: http://www.olimpiadadehistoria.com.br/vw/1I8b0SK4wNQ_MDA_b3dfd_/APOSTILA%20DE%20Aprendizagem%20Cooperativa%20-%20Autor-%20Ednaldo.pdf. Acesso em: 01 out. 2014.

FONTES, A. e FREIXO, O. **Vygotsky e a aprendizagem cooperativa**. Lisboa: Livros Horizonte, 2004.

FREITAS, L. e Freitas, C. **Aprendizagem cooperativa**. Porto: Edições Asa, 2003.

FURTADO, Maria Elizabeth Sucupira et alli. **Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias**. São Paulo, 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, E.; SILVA, B.A. O método jigsaw e a mobilização de estilos de pensamento matemático por estudantes de engenharia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática: IV Encontro de Produção Discente**, v.6, n.1, p.22-32, 2015. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/1031/728> Acesso em: 01 abr. 2015.

JONHNSON, D.W.; JONHNSON, R.T. e HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Argentina: Paidós, 1999.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LAUTÉRIO, A. Q. M. R.; NEHRING, C. M. Restruturação do currículo escolar: a trajetória do Ensino Médio e o conceito de contextualização. **Anais do IX ANPED Sul – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**. Caxias do Sul-RS: Universidade de Caxias do Sul, 2012. Disponível em:

<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/view/561/117>.

Acesso em: 10 out. 2014.

LEITÃO, F. A. R. **Aprendizagem cooperativa e inclusão**. Mira-Sintra: Edição do autor, 2006.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 1998.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, J. & SILVA, H. S. **A Aprendizagem cooperativa na sala de aula – um guia prático para o professor**. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, 2009.

MARREIROS, A.; FONSECA, J.; CONBOY, J. O trabalho científico em ambiente de aprendizagem cooperativa. **Revista da Educação**. Vol. X n. 2, 2001.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro. V.17, n. 49, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v17n49/a02v17n49.pdf>. Acesso em 05 out. 2014.

MORAN, José Manuel. As mídias na educação. In: **Desafios na comunicação Pessoal**. 3. ed. São Paulo: Paulinas, 2010.

OXFORD, R. L. Cooperative learning, collaborative learning, and interaction: three communicative strands in the language classroom. **The Modern Language Journal**. v. 81, n. 4, p. 443 – 456, 1997.

PEREIRA, B. T. & FREITAS, M. C. D. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

PUJOLÁS, P. **Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en educación obligatoria**. Málaga: Ediciones Aljibe, 2001.

RODRIGUES, P. B. **Prática de ensino supervisionada em ensino do 1º e do 2º ciclo do ensino básico**. Instituto politécnico de Bragança. Bragança, 2012.

SALUSTIANO, G. M. M. & SILVA, S. R. P. Contribuições da mídia para o ensino de Biologia na educação de jovens e adultos - EJA. **Anais do V EPEAL**. Maceió, 2010. Disponível em < <http://dmd2.webfactional.com/media/anais/CONTRIBUICOES-DA-MIDIA-PARA-O-ENSINO-DE-BIOLOGIA-NA-EDUCACAO-DE-JOVENS-E-ADULTOS---EJA-.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2014.

SERRA, A. **Uma oficina de formação de aprendizagem cooperativa**. Tese de Mestrado. Lisboa: Universidade Aberta, 2007.

SILVA, R. P.; ARAÚJO, M. L. F.; Concepções de atividades experimentais e implicações na prática docente de professores de ciências. In: **V Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade**, 2011. Sergipe. Anais eletrônicos. Sergipe, 2011. Disponível em <<http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%206/PDF/>> Acesso em: 13 out. 2014.

SLAVIN, R. E. **Development and motivational perspectives on cooperative learning a reconciliation**. Child development, v.58, p.1161 - 1167, 1987.

TORRES, P.; ALCANTARA, P. e IRALA, E. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 13, p. 129-145, set./dez. 2004.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução do russo de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. (Original publicado em 1934).

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

_____. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 5ª Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1988.

_____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo. Edição Eletrônica: ed. Ridendo Castigat Mores, 2001. Disponível em <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>/Acesso em: 01 out. 2014.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Antes de concordar em participar, é importante que entenda as informações e as instruções contidas neste documento. Caso aceite participar assine este documento em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Através desta pesquisa, pretende-se analisar “a aprendizagem cooperativa e o uso do *blog* como ferramenta pedagógica no ensino e na aprendizagem de Biologia: um estudo de caso”.

Esta pesquisa não implica em riscos de perda de conteúdo ou avaliação para os alunos. Aos participantes da pesquisa serão assegurados: sigilo e privacidade dos dados coletados nos questionários; de imagem porventura capturada durante as aulas e que as informações somente poderão ser divulgadas de forma anônimas e utilizadas única e exclusivamente para a execução desta pesquisa.

Concordância dos pais ou responsáveis.

Eu, _____, RG N° _____

Concordo em participar do estudo. Foi devidamente informado e esclarecido pelo graduando.

Local e data: ____/____/_____.

Nome e assinatura:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS DISCENTES E SUAS EXPERIÊNCIAS COM A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR

Prezado participante, este questionário atende ao objetivo de conhecer o seu perfil socioeconômico bem como sua experiência com o computador e a Internet.

1 – PERFIL DOS PESQUISADOS

1. Qual o seu sexo?

- A) Feminino
- B) Masculino

2. Qual a sua idade?

- (A) 14 anos (B) 15 anos (C) 16 anos (D) 17 anos (E) acima de 18 anos

3. Onde e como você mora atualmente?

- (A) Em casa/apartamento próprio, com minha família.
- (B) Em casa/apartamento próprio, sozinho(a).
- (C) Em casa/apartamento alugado, com minha família.
- (D) Em casa/apartamento alugado, sozinho(a).
- (E) Em habitação coletiva: hotel, hospedaria, quartel, pensionato, república etc.
- (F) Outra situação.

- 9. Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?**
- (A) No setor primário (agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça).
 - (B) No setor secundário (indústria).
 - (C) No setor terciário (comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, etc.).
 - (D) Não trabalhei.
- 10. Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?**
- (A) Somente em escola pública.
 - (B) Parte em escola pública e parte em escola particular.
 - (C) Somente em escola particular.
 - (D) Somente em escola indígena ou em escola situada em comunidade quilombola.
 - (E) Parte na escola indígena e parte em escola não-indígena.
 - (F) Parte em escola situada em comunidade quilombola e parte em escola fora de área quilombola.
 - (G) Escola para jovens e adultos.
- 11. Você utiliza o computador para pesquisas escolares?**
- (A) Sim (B) Às vezes (C) Não
- 12. Na sua escola você utiliza o laboratório de informática?**
- (A) Sim (B) Às vezes (C) Não
- 13. Você possui computador?**
- (A) Sim (B) Não
- 14. Na sua residência possui Internet?**
- (A) Sim (B) Não
- 15. Você utiliza o computador em outros locais, além da escola?**
- (A) Sim (B) Não

Desde já, agradecemos sua valorosa colaboração



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

APÊNDICE C – DIAGNÓSTICO DO ENSINO COM A ADOÇÃO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O USO DO *BLOG* COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO CONTEÚDO DE FOTOSSÍNTESE

1 - Concordo Fortemente (CF) 2 - Concordo (C) 3 – Indeciso (I) 4 - Discordo (D) 5 - Discordo Fortemente (DF)	1	2	3	4	5
1. Você já tinha ouvido falar de Aprendizagem Cooperativa?	Sim ()		Não ()		
2. Como você avalia as aulas com o uso da metodologia da Aprendizagem Cooperativa?					
3. A Aprendizagem Cooperativa proporcionou a melhoria da sua aprendizagem?					
4. Você se sentiu mais responsável com a sua aprendizagem e a de seu colega com a Aprendizagem Cooperativa?					
5. Você se sentiu motivado em estudar com o uso da Aprendizagem Cooperativa?					
6. A Aprendizagem Cooperativa prejudica o desempenho individual?					
7. A Aprendizagem Cooperativa prejudica a aprendizagem?					
8. Você acha que a Aprendizagem Cooperativa prejudica o ensino?					
9. O ensino melhorou com o uso da Aprendizagem Cooperativa?					
10. As aulas ficaram mais dinâmicas com a Aprendizagem Cooperativa?					

O USO DO BLOG				
11. Como você avalia as aulas com o uso de um <i>blog</i> como ferramenta auxiliar ao ensino?				
12. O uso do <i>blog</i> proporcionou a melhoria da sua aprendizagem?				
13. Você se sentiu motivado em estudar com o uso do <i>blog</i> ?				
14. O uso do <i>blog</i> prejudica os estudos?				
15. O uso do <i>blog</i> prejudica a aprendizagem?				
16. O uso do <i>blog</i> prejudica o ensino?				
17. É melhor o uso da Aprendizagem Cooperativa sem o uso do <i>blog</i> no ensino de fotossíntese?				
18. É melhor o uso do <i>blog</i> sem a Aprendizagem Cooperativa no ensino de fotossíntese?				
19. É melhor estudar sozinho?				
20. É melhor só a aula expositiva dada pelo professor?				
21. Faça as observações sobre o uso da Aprendizagem Cooperativa e do <i>blog</i> que não foram contempladas nas questões acima:				
<hr/>				

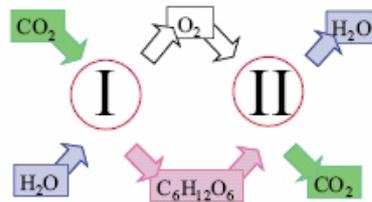
Desde já, agradecemos sua valorosa colaboração



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APÓS A
 UTILIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO**

1º) (UFF) De acordo com o tipo de nutrição, os seres vivos podem ser classificados em autotróficos e heterotróficos. Entretanto, ambos sintetizam ATP, principal moeda energética, a partir de diferentes moléculas para manter suas vias metabólicas.



Após a análise das vias metabólicas (I e II) representadas no esquema, é correto afirmar que:

- I ocorre nos cloroplastos de células vegetais e II ocorre nas mitocôndrias das células animais e vegetais;
- I ocorre em cloroplastos de células vegetais e II ocorre somente nas mitocôndrias das células animais;
- I ocorre somente nas mitocôndrias das células animais e II ocorre em cloroplastos de células vegetais;
- I ocorre nas mitocôndrias das células animais e vegetais e II ocorre somente nos cloroplastos de células vegetais;
- I e II ocorrem tanto em mitocôndrias e cloroplastos de células animais e vegetais.

2º) (UFV) A fotossíntese divide-se em fases fotossintética e fotoquímica. Pode-se dizer que na fase

- a) fotoquímica há produção apenas de ATP e fotólise de H_2O .
- b) fotoquímica os cloroplastos utilizam toda a energia que chega à superfície da planta.
- c) fotossintética há produção de ATP, NADP.H₂, fotólise de H_2O e produção de O_2 livre.
- d) fotossintética ocorre a combinação de CO_2 com H_2O e pentose para formação de hexose.
- e) fotossintética a radiação de cor verde é mais absorvida em nível das lamelas e dos grana.

3º) (FUVEST) Em determinada condição de luminosidade (ponto de compensação fótico), uma planta devolve para o ambiente, na forma de gás carbônico, a mesma quantidade de carbono que fixa, na forma de carboidrato, durante a fotossíntese. Se o ponto de compensação fótico é mantido por certo tempo, a planta.

- a) morre rapidamente, pois não consegue o suprimento energético de que necessita.
- b) continua crescendo, pois mantém a capacidade de retirar água e alimento do solo.
- c) continua crescendo, pois mantém a capacidade de armazenar o alimento que sintetiza.
- d) continua viva, mas não cresce, pois consome todo o alimento que produz.
- e) continua viva, mas não cresce, pois perde a capacidade de retirar do solo os nutrientes de que necessita

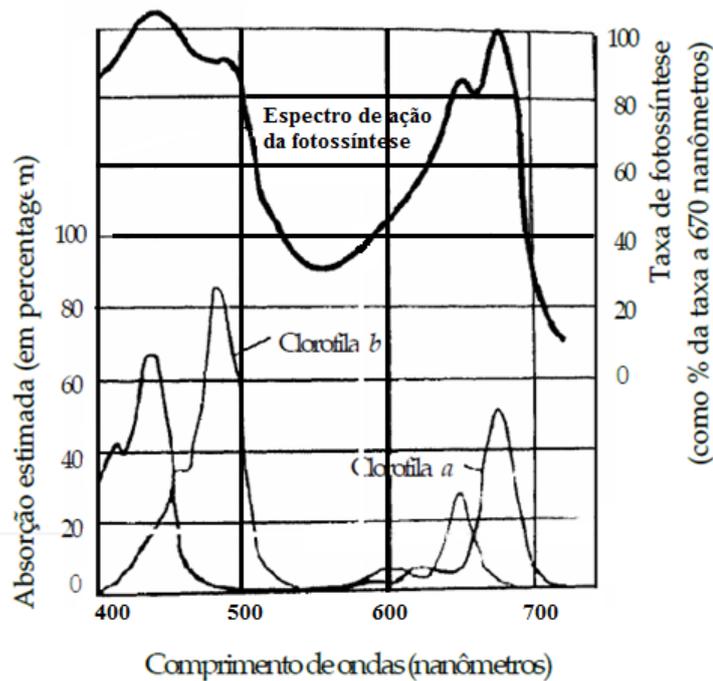
4º) (FESO) Duas mudas obtidas de uma mesma planta aquática (Plantas I e II), foram mergulhadas em água, em frascos separados, nas condições abaixo esquematizadas:

Planta	H ₂ O fornecido	CO ₂ fornecido
I	Com O ¹⁸	Com O ¹⁶
II	Com O ¹⁶	Com O ¹⁸

Os frascos foram igualmente iluminados e o O_2 liberado pelas plantas durante a fotossíntese foi analisado através de processos convenientes. É correto afirmar que o O_2 liberado pelas plantas I e II corresponde, respectivamente, aos isótopos:

	O ₂ liberado pela planta I	O ₂ liberado pela planta II
a)	16	16
b)	16	18
c)	18	16
d)	18	18
e)	16	16 e 18

5°) (UFLA) O gráfico abaixo mostra o espectro de ação para fotossíntese (curva superior) e o espectro de absorção para a clorofila **a** e a clorofila **b** (curva inferior) no cloroplasto de uma planta. Os comprimentos de ondas (nanômetros) em relação às cores da luz: luz violeta (390 – 430 nm); luz azul (430 – 500 nm); luz verde (500 – 560 nm); luz amarela (560 – 600 nm); luz laranja (600 – 650 nm); luz vermelha (650 – 760 nm).



Analisando o gráfico e os dados acima, conclui-se que, teoricamente, as luzes que são mais efetivas para o processo da fotossíntese são:

- Verde e amarela
- Azul e vermelha
- Violeta e laranja
- Azul e amarela
- Verde e vermelha

6°) (CEFET-SP) Joseph Priestley (1733–1804) no ano de 1772, em um artigo escrito, diz *“fiquei muito feliz em encontrar acidentalmente um método de restaurar o ar que foi injuriado pela queima de velas e descobrir pelo menos um dos restauradores que a natureza emprega para essa finalidade: a vegetação”*. A vegetação atua como restaurador do ar porque:

- absorve o gás carbônico e o oxigênio da atmosfera para a realização da fotossíntese, na presença de energia luminosa.
- absorve o nitrogênio atmosférico e libera oxigênio, tornando o ar apropriado para a respiração animal.
- para realizar a fotossíntese, utiliza o gás carbônico e água, na presença de energia luminosa.
- para realizar a respiração, utiliza o oxigênio e a água, na ausência de energia luminosa.
- para a formação dos compostos inorgânicos, utiliza o gás carbônico atmosférico.

7°) (FUVEST) Na fotossíntese há separação da água em seus componentes (oxigênio e hidrogênio) e posterior formação de carboidratos, por ligação do hidrogênio com o dióxido de carbono. Sabe-se que a cada molécula de carboidratos que se forma, libertam-se seis moléculas de oxigênio. Sabe-se também que todo o gás oxigênio liberado provém da água. Diante disso, diga qual é a equação que melhor representa a fotossíntese:

- $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 2\text{C}_2\text{O}_6\text{OH} + 2\text{CO}_2$

8°) (OMEC-SP) Sabendo que o processo da fotossíntese pode ser dividido em duas etapas, a fotoquímica e a química, os produtos finais de cada etapa são, respectivamente:

- ATP + NADPH₂ e glicose;
- ADP + NADPH₂ e amido
- ATP + NADP e glicose
- glicose e ATP + NADPH₂
- glicose e ADP + NADP.

9º) (FUVEST) “Foram os trabalhos de Calvin, Bassham e Benson, empreendidos desde 1946, que permitiram conhecer as diversas etapas da redução do CO_2 a glicídios. Estes pesquisadores trabalharam com algas verdes unicelulares, às quais forneceram CO_2 marcado com C^{14} (carbono radiativo), demonstrando que o primeiro composto estável que aparece é o ácido fosfoglicérico, já que um de seus carbonos era radiativo.” A que fenômeno biológico corresponde esta descrição?

- a) Fotofosforilação cíclica.
- b) Fase clara da fotossíntese.
- c) Fase escura da fotossíntese.
- d) Fotofosforilação acíclica.
- e) Fotólise da água.

10º) (UNIRIO) A fase luminosa e a fase escura da fotossíntese ocorrem, respectivamente:

- a) nas lamelas e no estroma dos cloroplastos.
- b) no estroma e nas lamelas dos cloroplastos.
- c) nas lamelas dos cloroplastos e no citoplasma.
- d) no estroma dos cloroplastos e no citoplasma.
- e) no citoplasma e nas lamelas dos cloroplastos.

11º) (FCC) A fotossíntese compreende duas sequências de reações, que constituem a etapa fotoquímica e a etapa química. Na etapa química ocorre:

- a) transformação de gás carbônico em glicose.
- b) transformação da energia luminosa em energia química.
- c) transformação dos açúcares em proteínas.
- d) liberação de oxigênio.
- e) ionização das moléculas de água.

12º) (FCMSC-SP) Escrevendo que durante a etapa fotoquímica da fotossíntese houve:

- I. Fotólise da água;
- II. Redução do NADP e NADPH_2 ;
- III. Fotofosforilação do ATP que passa a ADP;
- IV. Desprendimento de oxigênio.

Foi cometido erro na:

- a) I e II.
- b) III apenas.
- c) II, III e IV.
- d) II e III.
- e) II apenas.

GABARITO

01 – A

05 – B

09 – C

02 – D

06 – C

10 – A

03 – D

07 – C

11 – A

04 – C

08 – A

12 – B

Desde já, agradecemos sua valorosa colaboração