



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Faculdade de Ciências Campus de Bauru Programa de Pós-Graduação em Educação
para a Ciência

Deysielle Inês Draeger

REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Bauru

2015

DEYSIELLE INÊS DRAEGER

REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, área de concentração em Ensino de Ciências, da Unesp / Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência, sob a orientação do Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa.

Bauru

2015

Draeger, Deysielle Inês.

Redes sociais como ferramentas pedagógicas no ensino de biologia/Deysielle Inês Draeger, 2015.

95f.: il.

Orientador: Wilson Massashiro Yonezawa

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2015.

1. Ensino de Biologia. 2. Redes Sociais. 3. Transgênicos. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE DEYSIELLE INES DRAEGER, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

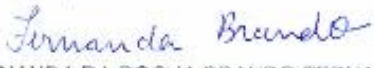
Aos 02 dias do mês de março do ano de 2015, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro do Prédio da Pós-graduação da Faculdade de Ciências, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA do(a) Departamento de Computação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. FERNANDA DA ROCHA BRANDO FERNANDEZ do(a) Departamento de Biologia / Universidade de São Paulo, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de DEYSIELLE INES DRAEGER, intitulada "REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA



Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA



Profa. Dra. FERNANDA DA ROCHA BRANDO FERNANDEZ

*"Na educação,
a mais elevada marca do sucesso não é ter imitadores,
mas inspirar outros a irem além."*

Seymour Papert

AGRADECIMENTOS

*A Deus, pela minha vida e saúde, e por colocar no meu caminho pessoas especiais,
A minha mãe Rejane Draeger, pelo apoio incondicional e por sempre me encorajar a seguir
em frente,*

*A minha tia Regina e prima Emilia Draeger pelo incentivo e por proporcionar bases para o
meu processo de formação,*

A todos os meus professores, responsáveis pela minha formação e pelo interesse em ir além,

*A Prof^a Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira, pelos preciosos ensinamentos, e pelas
oportunidades acadêmicas,*

A Paloma Rodrigues, por me auxiliar nos primeiros passos de iniciação científica,

*Ao meu orientador Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa, pela confiança e dedicação, e
principalmente por me fazer acreditar em mim,*

*Aos membros da banca, Prof^a Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira e Prof.^a Dr^a Fernanda da
Rocha Brando Fernandez pelas valiosas contribuições para o trabalho,*

*A Camila Miani, e aos alunos da Escola Estadual Prof. Antônio Guedes de Azevedo por
gentilmente ceder espaço para o desenvolvimento desse estudo,*

*Aos meus amigos e companheiros de curso, Isabela Beraldo e Manoel Guerreiro, pelos
momentos de descontração e por me auxiliar nos momentos de inseguranças metodológicas,*

*Aos meus queridos amigos, Liza Redel, Beth Giordani, Carol Nicolin, Thiago Mendonça e
Armando Paulo da Silva pelo apoio e pelas palavras de incentivo,*

A CAPES, pelo auxílio financeiro,

*Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram
para a conclusão deste trabalho, sem a ajuda destes, certamente o caminho seria mais longo.*

RESUMO

Vivemos uma busca desenfreada por dispositivos móveis que oportunizam a participação em redes virtuais, pois jovens e adultos passaram a compartilhar o mesmo espaço das redes, onde não há hierarquia estabelecida e o fluxo de informações é intenso, e a participação nesses espaços virtuais é crescente. Nesse cenário, a escola tem a função de educar jovens atuantes nas redes sociais para a sociedade, entretanto, há um descompasso entre as inovações na área das tecnologias e a inserção delas no modelo atual de escola que vivemos. Nessa ótica, o objetivo desse trabalho foi investigar a contribuição que as redes sociais podem oferecer para o ensino de biologia, em especial acerca de temas que envolvem manipulação de DNA, como os transgênicos, pois aos temas que abrangem diretamente a sociedade e exigem reflexão. Os dados foram obtidos qualitativamente, por meio da descrição das atividades que os alunos exerceram durante o processo de discussão desse tema, e entrevistas de 15 alunos do ensino médio de uma escola pública. Os resultados indicam que a apropriação das redes sociais como instrumento pedagógico contribui para o desenvolvimento de raciocínio crítico mediante temas polêmicos, e estimula a autonomia dos alunos para gerir seu próprio conhecimento. Concluímos também que as redes sociais auxiliam no processo de construção coletiva do conhecimento e na contextualização de conceitos que são estudados no espaço físico da escola. Nesse sentido, utilizar essas ferramentas como mais um instrumento pedagógico, é eficaz para trabalhar assuntos paralelos ao ambiente escolar, descentralizando a visão hierárquica do professor contribuindo para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais motivador ao aluno, pois explora uma ferramenta de entretenimento como ambiente formal para a Educação.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Redes Sociais; Transgênicos

ABSTRACT

Today, we live a wild search for mobile Internet access and participation in virtual networks. Youth and adults have come to share the same space of the networks where there is no established hierarchy and the flow of information is intense, to and participation in these virtual spaces is growing. Today, the school has the task of educating these young people active in social networks to society, however, there is a mismatch between the innovations in the area of technology and the current model of school which we live. From this perspective, the objective of this study was to investigate the contribution that social networks can offer to the teaching of biology, especially on topics that require critical thinking, as GMO. Data were collected qualitatively, through the description of the activities that students exercised during the process of discussion of this matter, through 15 high school students from a public school interviews. The results indicate that the appropriation of social networks as a pedagogical instrument contributes to the development of critical thinking through controversial issues, and stimulates students' autonomy to manage their own knowledge. We also conclude that social networks help in the process of collective construction of knowledge and contextualization of concepts that are studied in the school's physical space. In this sense, using social networks can be effective to work side issues to the school environment, decentralizes the hierarchical view of the teacher and helped to make the most motivating teaching-learning process to the student, it explores an entertainment tool as formal environment for education.

Key-Words: Biology Education; Social Network; GMO

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Nós (usuários) e as conexões estabelecidas entre eles.....	27
Figura 2: Fluxo de informação entre grupos diferentes por meio dos laços fracos.....	31
Figura 3: Estabelecimento de novas relações por meio de características em comum.	32
Figura 4: Organização dos hubs na rede.....	35
Figura 5: Etapas de pesquisa	47
Figura 6: Criando um grupo na rede social Facebook.....	50
Figura 7: Interligação de páginas da Internet com o Facebook.....	51
Figura 8: Apresentação do grupo aos alunos.....	53
Figura 9: Discurso dos alunos acerca do conceito de transgênicos.....	55
Figura 10: Evolução da discussão do conceito com os alunos.....	56
Figura 11: Aluno 11 com potencial formador de Hub.....	58
Figura 12: Atividade do S1 e S3 na rede.....	60
Figura 13: Alunos relacionando conteúdo da sala de aula com o discutido em rede.....	61
Figura 14: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos.....	63
Figura 15: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos II.....	65
Figura 16: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos III.....	66
Figura 17: Usuários que visualizaram conteúdo.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Influência estrutural das redes para o contexto educacional.....	45
Tabela 2. Relação das interações no grupo.....	71
Tabela 3. Principais diferenças no processo de ensino-aprendizagem na escola tradicional e nas redes sociais virtuais.....	83

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Trajetória do pesquisador: Percepções em sala de aula	12
1.2 Identificando o problema de pesquisa	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivos Gerais	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. JUSTIFICATIVA.....	16
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
4.1 O modelo tradicional de ensino	18
4.2 A autonomia dos educandos como parte do processo de construção de conhecimento- A Pedagogia da Autonomia de Dewey.	20
4.3 Definindo o tema de investigação na Rede Social: Produção de Transgênicos e suas controvérsias.	23
4.3 Redes sociais.....	26
4.2 Organização estrutural das redes	28
4.2 Dimensões do uso das redes sociais para a Educação	38
5. METODOLOGIA.....	47
5.1 Métodos de coleta de dados para a rede social	47
5.2 Material de estudo: A rede social <i>Facebook</i> como instrumento de coleta de dados	49
6. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS	53
6.1 Comportamento dos alunos mediante a troca de informação acerca da produção de transgênicos	55
6.2 Análise das entrevistas.....	75
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
8.0 REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	93
APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO	94
APÊNDICE C- SITUAÇÕES PROBLEMA PARA DISCUSSÃO NO GRUPO	95

1. INTRODUÇÃO

1.1 Trajetória do pesquisador: Percepções em sala de aula

Em 2013, após licenciar-me em Ciências Biológicas pela Faculdade de Ciências-Unesp/Bauru e ingressar no Programa de Mestrado em Educação para a Ciência, nessa mesma instituição, comecei a trabalhar como professora substituta em algumas escolas públicas na cidade de Bauru. A partir desse momento passei a ter contato com um ambiente escolar que, na maioria das vezes, está distante da realidade em um curso de licenciatura. Nesse período de docência, constatei a baixa participação de muitos alunos nas aulas que ministrei ao passo que, em muitas ocasiões, o foco desses jovens estava direcionado para a utilização de seus aparelhos celulares.

Com o passar do tempo, lecionei em outras escolas e, geralmente, constatava a mesma situação. Informe-me junto a outros professores para saber se essa situação também se repetia em suas aulas, afinal, desejava compreender se esse problema era pontual ou era uma realidade no ambiente escolar. Foi nesse momento que fui informada sobre a proibição do uso de celular em sala de aula, sendo o aluno até mesmo passível de punição pela direção da escola. Desta forma, visando atender às normas da instituição de ensino, passei a repreender com mais autoridade o uso desses dispositivos durante o período que lecionei. Após um breve período de tempo, depois dos insistentes avisos, novamente me deparei com a seguinte situação: após solicitar que os alunos se reunissem em grupos no intuito de responderem algumas questões a respeito da aula recém ministrada, percebi que alguns deles estavam novamente manipulando seus respectivos celulares. Foi então que me aproximei do grupo e o questionei sobre o porquê da não participação da atividade. Nesse momento, um deles me disse: *“Ah, professora eu aprendo muito mais em casa! Quando preciso saber alguma coisa eu procuro na Internet. A escola é muito chata!”*. Não pude conter a frustração ao ouvir o comentário desse aluno, afinal, a aula que acabara de lecionar fazia parte, segundo o aluno, desse ambiente “chato” chamado escola. Esse episódio permitiu que eu identificasse um problema dentro da sala de aula que, no entanto, ainda carecia de solução.

Diante dessa problemática, juntamente com o meu orientador, passei a refletir sobre as influências do meio digital no processo de busca por conhecimento por esses jovens, uma vez

que os mesmos preferem realizar buscas na *Internet* a interagir com os conteúdos escolares, que fazem parte das aulas presenciais dos ambientes acadêmicos.

1.2 Identificando o problema de pesquisa

No contexto da escola atual, a apropriação do conhecimento acontece antes mesmo da formalização pelo ensino na escola. No modelo tradicional de ensino, o professor assume uma postura hierárquica de detentor do conhecimento, na qual ele é o possuidor das informações relevantes para o aprendizado, e tem a função de repassá-las aos alunos, desconsiderando, portanto, a participação dos jovens nas tecnologias, a autonomia dos alunos sob suas próprias ações acerca do conhecer e a influência que ambientes virtuais exercem nesse processo.

Esse comportamento faz surgir um *gap* entre os interesses dos jovens da escola. O reflexo disso pode ser justificado pelo desinteresse de muitos alunos pelo ambiente escolar. Willingham (2011) pressupõe que é importante atribuir significados ao que o aluno aprende na escola, de modo que este consiga relacionar o conteúdo novo com aquilo que já se sabe. Nesse sentido, o processo de aprendizagem torna-se mais emocionante e cativante ao aluno.

A Internet forneceu as bases para a construção de novas ferramentas de comunicação, tais como as redes sociais, que permitem que os usuários troquem e compartilhem informações com usuários da rede. Muitas vezes, esses usuários compartilham informações obtidas com outros membros, tornando esse ambiente como meio de grande fluxo de informações. Isso porque a cada nova conexão que o usuário estabelece com outro este cria um caminho, ou um *link* que pode ser percorrido por outros usuários, formando um emaranhado de conexões entre usuários (nós) que estabelecem caminhos (*links*) entre si, como descrito por Barabási:

O poder da web está nas conexões (nos links), os localizadores uniformes de recursos (URLs) que nos permitem transitar, com o clique de um mouse, de uma página a outra. Eles nos possibilitam navegar, localizar e reunir informação. Esses links transformam a gama de documentos individuais em uma grande rede percorrida por cliques de mouse. São os pontos que se mantêm sem emendas o tecido de nossa sociedade de informação. Se fossem retirados os links, o gênio se desvanecia espetacularmente. Enormes bancos de dados inacessíveis seriam deixados para trás, as ruínas contemporâneas de um mundo interconectado (BARABÁSI, 2009, p.28).

Uma vez que vivemos em uma sociedade conectada, em que uma imensidão de informações está disponível a apenas alguns “cliques”, é fato que as formas de originar e acessar informação e produzir conhecimentos, também sofram modificações. De acordo com Mattar (2012), novas gerações crescem, conversam, se comunicam, estudam e trabalham em rede. É perceptível a busca frequente desses jovens em “atualizar” as informações em redes sociais, conversar *online*, e buscar mídias na Internet, fato observado pelo constante e crescente uso de dispositivos móveis em sala de aula. A aderência às diversas mídias sociais é um fenômeno em expansão, principalmente entre o público jovem, que utiliza esse espaço como um dos principais meios de comunicação e interação.

Ao vislumbrar a quantidade de informações que estão ao alcance de qualquer usuário conectado, a possibilidade de conhecer coisas, relacionar conteúdos, reunir-se em grupos, entre outras atividades, entendemos que utilizar a Internet em especial, o potencial das redes, (que é a conexão de usuários com outros usuários e informações) no processo de ensino-aprendizagem pode ser uma estratégia significativa para um aprendizado mais construtivo e abrangente no cenário social do aluno, de modo que o ambiente escolar torne-se mais atrativo e motivador para os jovens.

A utilização da Internet para a promoção de projetos colaborativos entre alunos e para o acesso a conteúdos interativos parece ser um caminho viável. O reconhecimento do potencial das redes sociais para a Educação levou à exploração desse fenômeno por pesquisadores como Minhoto (2012) e Recuero (2009) de modo que a investigação em torno desse tema firma-se como estratégia para a Educação, em especial para o Ensino de Ciências.

Este é um cenário atual, uma vez que há números expressivos de jovens que acessam a Internet em diferentes lugares do mundo por meio de dispositivos móveis, é provável que estes também levem essa ferramenta para a sala de aula. Desta forma, é oportuno perguntarmos: Se o desenvolvimento da tecnologia permite o uso de tantas ferramentas, e se o fluxo de informações na rede se dá de forma exponencial, é possível explorar as redes sociais como mais um instrumento didático/pedagógico?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

O foco desta pesquisa é explorar a aplicabilidade das redes sociais como ferramenta de ensino no contexto escolar.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever a atuação dos alunos na rede social durante o processo de discussão de conceitos de biologia.
- b) Identificar a contribuição das redes sociais no processo de ensino-aprendizagem.

3. JUSTIFICATIVA

A partir dos anos 1990, período de ascensão da Internet, houve um grande desenvolvimento de tecnologias sociais, favorecendo a comunicação entre as pessoas, em especial, dos jovens em idade escolar. De acordo com Trucano (2011), há uma forte presença de dispositivos móveis com acesso à Internet nos bolsos e mochilas dos alunos. Embora a demanda por *softwares* virtuais continue a crescer exponencialmente, a escola, por sua vez, mantém-se estática a esse fenômeno, visto que a tecnologia tarda a chegar às instituições de ensino.

Em um ensaio sobre a situação do ensino de ciências na década de 1980, D'Ambrosio (1982) ponderou sobre a necessidade de a escola ensinar para o futuro, no qual esta deve estar à frente das inovações tecnológicas para preparar os alunos para o mundo fora dos muros da escola. Trinta anos se passaram e poucas mudanças significativas ocorreram nesse contexto, uma vez que a escola não está acompanhando o ritmo de desenvolvimento do mundo virtual que vivemos atualmente, extremamente conectado. A escola deveria englobar outras estratégias de ensino, visto que, muitas das vezes, os próprios alunos buscam, externamente, outros meios de adquirir conhecimento.

Propostas relacionadas à utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem aparecem inclusas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002, p. 62) defendem a formação do aluno pautada na aquisição de conhecimentos básicos de informática e preconizam que o aluno deve “reconhecer a informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizado, contribuindo para a construção do conhecimento em diversas áreas”. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 10, alínea “g”, postula que o aluno deve compreender a natureza das tecnologias da informação como integração de diferentes meios de comunicação, linguagens e códigos, bem como a função integradora que elas exercem na sua relação com as demais tecnologias.

Esses dados apontam para a necessidade de reformular metodologias de ensino-aprendizagem e englobar ferramentas tecnológicas nesse processo. Ao considerar as relações que os alunos mantêm com essas mídias, dentro e fora da escola, e as recomendações dos PCNs, o novo desafio da escola atual é lidar com a circulação de informação e conhecimento em espaços virtuais de aprendizagem.

À vista da premissa de Gengnagel (2012) o que se busca não é a simples incorporação de novas tecnologias com antigas formas de ensinar e aprender, mas sim de perceber o quanto o ensino em todos os seus níveis, exige novas práticas pedagógicas. Como já mencionado, a escola vive um descompasso entre as metodologias de ensino e os interesses dos alunos, visto que para estes, a escola é tida como um ambiente monótono e desmotivador. Para superar essas lacunas, é necessário um entrelaçamento entre o cenário social e os espaços de ensino-aprendizagem, como explanado por Ferreira *et al.*, (2012). A escola deve proporcionar ao aluno um ambiente de aprendizado que acompanhe no mesmo ritmo o desenvolvimento das tecnologias.

Entretanto, para incorporar as tecnologias no ambiente escolar é necessário identificar as potencialidades que cada ferramenta oferece para o processo de Ensino, pois do contrário, ocorre apenas a substituição de ferramentas. Antes de incorporar tecnologias na escola é necessário compreender as dimensões de sua utilização, para que suas potencialidades ofereçam significativa contribuição para a formação de jovens aptos para atuar na sociedade em um cenário extremamente conectado.

Seguindo a premissa de Willingham (2011), para tornar o ambiente escolar mais atrativo, é fundamental relacionar o conteúdo trabalhado em sala de aula com aquilo que o jovem já vive fora dos muros da escola. Dessa forma, ao ponderar sobre a intensa representação das redes sociais na vida dos alunos e a recomendação de ensino por meio de recursos tecnológicos, julgamos oportuno investigar o potencial que as redes sociais virtuais exercem nesse processo.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse primeiro momento da pesquisa, apresentamos algumas teorias que serviram de arcabouço para a análise dos resultados obtidos durante o período de coleta de dados. Este capítulo descreve as principais contribuições que as redes sociais oferecem para o contexto do ensino formal. Descrevemos também como o comportamento dos usuários dessa ferramenta regula a estrutura e evolução das redes, uma vez que são os componentes da rede que estabelecem a dinâmica das redes em geral.

4.1 O modelo tradicional de ensino

Na década de 1990, Papert (1994) já alertava para a situação desatualizada da escola em relação a outras áreas. Como cita o autor, se profissionais da saúde do século passado fossem inseridos no mercado de trabalho nos dias atuais, certamente não conseguiriam exercer suas atividades profissionais devido aos avanços e inovações presentes na área, entretanto, se o mesmo ocorre com professores, estes não encontrariam problema algum em lecionar, pois ao longo do tempo, ocorreram poucas mudanças no cenário escolar. O Ensino predominante na escola ainda é o tradicional, ao qual pouco considera o meio social que o aluno se insere. A crítica que Papert (1994) conta em forma de forma de anedota, ilustra os pressupostos deste capítulo, em que discute a obsolência da escola mediante as inovações da sociedade.

Nos últimos anos, houve um grande desenvolvimento nos setores tecnológicos e científicos, o que coloca à sociedade frente a inovações tecnológicas em diversos segmentos. Nesse sentido, as pessoas e especialmente a escola, precisam adaptar-se às novas formas de trabalhar com essas ferramentas, pois a comunicação, interação, acesso e divulgação de informação ocorrem em frações de segundo e percorrem *links* pelo mundo todo. Ao passo que no modelo atual de escola predomina a transmissão unilateral de conhecimento. No entanto, como resenha Cysneiros (1999), a ausência de ferramentas tecnológicas não é a única responsável pelo pouco desenvolvimento da escola, ou seja, a simples utilização de inovações não garante a renovação do sistema escolar. Portanto, o que se deve considerar é a contribuição que o uso destas pode trazer para o processo de ensino-aprendizagem.

Mesmo após as transformações no âmbito social ao longo dos anos, a escola ainda continua centrando seu foco em capacitar os jovens para o mercado de trabalho. Isso pode ser observado na organização das salas de aulas, onde as carteiras e cadeiras são dispostas igualmente em fileiras, e o professor fica à frente dos alunos de modo que estes devem voltar todas as atenções para o que o professor discorre. Cada aluno possui seu próprio material, e conversar com o colega ao lado é um desrespeito às normas da escola e da boa educação. Essa organização contribui para uma visão unilateral de transmissão de conhecimento, cujo professor e material didático impresso funcionam como “centros de consulta”.

Para Robinson (2010) os sistemas escolares nos dão uma noção muito restrita de inteligência e capacidade, pois valorizam excessivamente certos tipos de talentos e habilidades. Para o autor, o modelo de escola atual possui uma abordagem estratificada da educação, visto que o conteúdo é dividido em seções por ordem de importância, e há uma preocupação maior em preparar os alunos para avaliações padronizadas, (como o vestibular, por exemplo) ao invés de estimular os alunos a desenvolverem seus próprios talentos. As disciplinas concentram-se em eixos, ou "caixas", nas quais o conteúdo programático já vem estruturado previamente, cujo trabalho interdisciplinar entre os conteúdos torna-se um caminho tortuoso.

Enquanto isso, fora do espaço da escola, as crianças manipulam ferramentas com acesso à Internet, trocam mensagens, buscam e compartilham informações e mídias, interagem, comunicam-se, ou seja, vivem conectados ao mundo digitalizado, entretanto, ao chegar à escola, esses mesmos jovens depara-se com um modelo de educação formal vigente há décadas. Nesse sentido, é compreensível haver um desinteresse desses jovens pela escola, pois esta não acompanha no mesmo ritmo as transformações da sociedade e da tecnologia, assim, os alunos não se reconhecem como figuras atuantes da escola, pois não se encaixam no modelo de Ensino. De acordo com Robinson (2010), o sistema estratificado de educação falha em desenvolver talentos, pois busca um ensino padronizado e industrializado. Para isso segundo o autor, é preciso criar um sistema que encoraje as pessoas a errar, e que as estimule a buscar suas próprias respostas.

É fundamental que haja uma reestruturação das formas de educar e aprender, baseando-se nas expectativas dos jovens, pois estes vivem imersos no mundo *on-line* e muitas vezes, obtém informações antes mesmo do conteúdo ser apresentado em sala de aula. Sendo assim, é preciso criar uma metodologia de ensino-aprendizagem que permita mediar as

inúmeras informações que estes alunos buscam em rede, de modo a transformá-las em conhecimento por meio da interação entre seus membros, e consequentemente estimular os jovens para assumir a liberdade de se tornar mentores do próprio conhecimento.

Para nortear o estudo acerca do desenvolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, foi utilizado o referencial de John Dewey, que é apresentado no próximo tópico. A escolha desse referencial justifica-se devido às imensas contribuições que este autor trouxe para a Educação. Além disso, para atingir objetivos pedagógicos ao utilizar *softwares* sociais que possuem como objetivo principal o entretenimento, é necessário despertar o interesse dos jovens pelas atividades e assim desenvolver a autonomia dos alunos.

4.2 A autonomia dos educandos como parte do processo de construção de conhecimento- A Pedagogia da Autonomia de Dewey.

Os jovens possuem uma gama de ferramentas e inovações tecnológicas que permitem o rápido acesso à informação e à socialização de ideias. Assim, lidam diariamente com um grande fluxo de informações advindas desse universo conectado, embora isso não assegure que estes estejam melhores informados. Nesse sentido, o papel da educação, em especial o do professor, é auxiliar no processo em que a informação é transformada em conhecimento. Para o autor, a experiência estimula a curiosidade, fortalece a iniciativa e desperta desejos e propósitos capazes de levar uma pessoa futuramente a buscar o alcance de seus objetivos de vida.

John Dewey, um dos precursores do Movimento Escola Nova, cujo principal seguidor no Brasil foi Anísio Teixeira, pressupõe a sociedade como o exercício da comunicação e a participação inteligente na atividade coletiva. Dewey (1978; 1979) propôs uma pedagogia de ensino conectada à vida social do aluno, na qual a aprendizagem é baseada na experiência, de modo que o conhecimento é alcançado por meio da reflexão de suas experiências, ou seja, baseia-se em conhecimentos prévios do aluno. Compreende a escola como a vida social do aluno, pois é nesse ambiente que o jovem se relaciona, compartilha suas experiências e aprende a viver em sociedade. Nesse sentido, é oportuno considerar os pressupostos do autor para orientar a atividade desenvolvida nas redes sociais virtuais.

A escola é tratada como parte da vida do aluno, por isso as experiências em ambas devem ser conectadas. Dewey (1978) propõe uma escola que promova a autonomia do aluno, de modo que este consiga gerir os rumos de seu aprendizado tornando-se apto para tanto, por meio de suas experiências sociais.

A experiência deve induzir à reflexão consciente para nos levar à aquisição de conhecimentos ou para dirigir novas experiências. Com isso, o processo de educação deve estimular os alunos a aprenderem e adquirirem os conhecimentos necessários para dirigir com maior segurança suas experiências futuras. A ideia central é dar bases para os alunos desenvolverem capacidade de raciocínio e criticidade por meio da reconstrução de suas experiências. Sobre os principais objetivos da escola o autor salienta que a função principal é “preparar o jovem para suas futuras responsabilidades e sucesso para a vida, por meio da aquisição de corpo organizado de informação” (DEWEY, 1978, p. 4). A reflexão a partir das experiências do indivíduo, segundo Dewey (1978), induz à significação da autonomia dos alunos, sob suas ações do conhecer, reorganizando suas formas de experiência. A intenção de aprender regula o processo de construção do conhecimento, pois é a atitude, o propósito e a interação de quem vai aprender que decidem sobre o que vai ser aprendido. No entanto, para que este objetivo seja atingido, é importante que as atividades desenvolvidas sejam prazerosas e que despertem interesse, curiosidade e desejo de dar continuidade ao processo.

Para isso, a interação entre alunos e professores é essencial para elucidar a experiência em sua força educativa, ou seja, a presença do professor é fundamental para gerir as atividades que envolvem esse processo. A educação, para Dewey (1978), é o processo de reconstrução e organização da experiência, pelo qual o aluno percebe o sentido do processo educativo. Assim, por meio da reflexão, nos habilitamos a conduzir experiências futuras. Nessa premissa, a escola deve atuar proporcionando bases para que os alunos consigam gerir parte de sua aquisição de conhecimentos.

Portanto, é de suma importância que as atividades ligadas ao contexto escolar despertem a curiosidade do aluno. Dewey (1979) descreve a importância do interesse em atividades escolares. Segundo ele, o interesse é um atributo característico da atividade que busca um fim e desperta reflexão e considerações sobre o fim e os meios de efetuar-se. Estar interessado, segundo Dewey (1979, p. 138) é “achar-se envolvido, levado por essa coisa. Tomar interesse é ficar alerta, cuidadoso, atento.” Ou seja, o interesse é acompanhar as atividades, movido pela curiosidade e pelo desejo de contribuir com o desfecho das

atividades. Para Dewey (1979), o interesse está diretamente ligado ao esforço que o indivíduo empenha para acompanhar as atividades, na curiosidade para com a mesma e ao manifestar-se mediante determinadas situações.

Contudo, como defende o autor, educação é resultado de uma interação através da experiência do indivíduo com o meio ambiente, não podendo haver atividade educativa sem direção, sem governo, sem mediação. A partir disso, a figura do professor torna-se necessária para conduzir a reflexão e o processo de reorganização da experiência, pois a aquisição de conhecimento está ligada às primeiras experiências, assim, tudo que o aluno aprender hoje servirá de base para buscar outros conteúdos no futuro.

Para Dewey (1978, p.41) “a finalidade da educação é a vida progressista que cresce à medida que aumentamos o conteúdo de nossa experiência, enriquecendo-a com ideias novas, novas distinções e novas percepções.” Portanto, a escola tem a função de propor atividades que façam sentido aos alunos, despertando o interesse desses jovens, contribuindo para dar continuidade no processo de ensino-aprendizagem. No modelo de educação proposto por Dewey (1978; 1979), a educação preocupa-se mais com o processo de aquisição de bases para reorganizar e o aprendizado por meio das experiências.

Portanto, a escola deve fornecer subsídios para que o aluno possa continuar sua própria educação, principalmente em situações que o jovem busca conhecimentos prévios na rede. A partir de informações iniciais, é possível estimular exercício de reflexão para um constante desenvolvimento de suas capacidades cognitivas. Em vista disso, a função do educador é desenvolver capacidades dos jovens em buscar conhecimento e assim conduzir o processo de construção do conhecimento. Dessa forma, considerar as redes sociais como mais uma ferramenta pedagógica para o processo de desenvolvimento da autonomia dos alunos em buscar seus próprios conhecimentos é um modo de tornar o processo de educação mais atraente e a escola "menos chata".

No tópico seguinte é apresentado alguns conceitos de manipulação genética, em especial aqueles envolvidos na produção de organismos transgênicos. A escolha desse tema se deve principalmente à necessidade de discussão acerca dos impactos dessa produção para a sociedade. A presença de muitas ilustrações e esquemas variados também é fator para dificuldades que alguns alunos encontram para a compreensão de conteúdos de genética, nesse sentido, a presença de animações, mídias coloridas e ilustrativas em diversos espaços da rede social também contribuem para a melhor compreensão do conteúdo.

4.3 Definindo o tema de investigação na Rede Social: Produção de Transgênicos e suas controvérsias.

O código genético é formado por uma extensa fita de ácidos nucleicos são componentes orgânicos têm a função de armazenar e carregar a informação genética, pois formam o Ácido Desoxiribonucleico (DNA) dos organismos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2008). Os ácidos nucleicos são codificados a cada sequência de três bases, formando um aminoácido que participa da síntese de proteínas, e a organização dessas sequências são responsáveis por expressar as características dos seres vivos. O advento das técnicas de mapeamento de DNA viabilizou a compreensão de características da informação e permitiu inserir fragmentos de DNA em um organismo de outra espécie para conferir características melhoradas. Esse procedimento é feito em laboratório e consiste basicamente em isolar as sequências de bases do gene de determinado organismo e inseri-las em outro, para obter um organismo com as características desejadas. De modo geral, este é um procedimento de manipulação de DNA no qual o indivíduo manipulado, ou seja, que contém informação genética de outro organismo é conhecido como um organismo transgênico ou geneticamente modificado.

Nas últimas décadas acompanhamos um aumento significativo nos investimentos relacionados à biotecnociência. Com o advento do Projeto Genoma diversos organismos têm sido estudados minuciosamente, possibilitando aos cientistas modificarem alguns genes e produzirem novos organismos (SCHEID, 2006). Esse desenvolvimento vem injetando uma gama de novos produtos no mercado como novas vacinas, alimentos enriquecidos à base de plantas transgênicas entre outros.

Atualmente, há uma intensa produção de alimentos transgênicos, que são comercializados no Brasil e em outros países. O principal objetivo segundo os especialistas é produzir grãos com maior resistência ao ataque de pragas, ou tornar uma planta resistente a determinados herbicidas. Outra questão relacionada é o aumento da produtividade dos grãos, como justificativa, a erradicação da fome mundial. Entretanto, há muita polêmica quanto à comercialização desses produtos, principalmente devido às grandes empresas de sementes, que obrigam os produtores a pagarem *royalties* para poder plantar as mesmas. Pela possibilidade de cruzamento entre espécies, de perda de diversidade e principalmente, por

questões controversas quanto aos efeitos nocivos dos transgênicos nos seres vivos, pois há alguns estudos que indicam efeitos nocivos aos seres vivos que consomem esses produtos.

Recentemente, Seralini *et al.*, (2009) publicaram novos estudos que visam debater a toxicidade em mamíferos que consumiram milho transgênico. Devido a essa intensa produção científica e tecnológica e às controvérsias quanto à comercialização de grãos transgênicos, há uma crescente necessidade de discutir os impactos dessa produção na sociedade e no ambiente, sobretudo, questões controversas ligadas a esse desenvolvimento. Como demonstrado por Alves e Caldeira (2005), é importante enfatizar que a ciência não é neutra, visto que recebe influência de grandes empresas e interesses políticos. As autoras destacam também a importância de discutir a Ciência como fruto de construção humana, ou seja, algo que não está livre de questionamentos e modificações, pois na ciência não há verdade absoluta.

Incluídos nos PCNs, e na LDB¹, espera-se que uma das finalidades do ensino médio seja “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”, o que contribui para a compreensão dos procedimentos que envolvem o desenvolvimento científico.

Contudo, Pedrancini *et al.*, (2007, p. 7) destacam que há um despreparo dos alunos para discutir esses temas, e segundo as autoras, o principal motivo reside no "ensino fragmentado e conservador da ciência no século XIX, ensinando o aluno a cumprir tarefas repetitivas". Nessa ótica, Leite (2000) comenta também a dificuldade que os jovens apresentam para discutir sobre os avanços da Ciência de modo crítico e democrático. Portanto, posicionar-se sobre o desenvolvimento científico e, em especial, sobre a produção e comercialização de produtos transgênicos, é essencial para que os indivíduos conheçam os principais conceitos científicos envolvidos nos procedimentos de manipulação genética.

A fim de contribuir para o desenvolvimento de discussões embasadas no senso crítico, optamos por discutir alguns conceitos de manipulação genética, em especial aqueles envolvidos na produção de organismos transgênicos com alunos do ensino médio, pois este é um dos conteúdos previstos para o Ensino Médio, e dessa forma a atividade em rede pode ser uma alternativa para posicionamento embasado em conhecimento científico.

¹ Lei 9.394/96, artigo 35, inciso III

Considerando que conteúdos de genética estão temas presentes na disciplina de Biologia do ensino médio, e que esses temas exigem níveis mais elevados de abstração devido à complexidade de alguns processos, é relevante a argumentação dessas questões principalmente no âmbito escolar, pois de acordo com o caderno de Biologia do Estado de São Paulo² o conteúdo previsto para as turmas do segundo ano do ensino médio no segundo semestre é a formação e estruturação do DNA, explorando a questão da organização dos ácidos nucleicos. À vista disso, explorar conteúdos que envolvem manipulação genética, em especial, sobre os transgênicos, contribui para auxiliar na compreensão dos processos de manipulação de DNA, como também, para o exercício da cidadania, visto que para discutir esses temas em uma plataforma virtual exige-se uma maior exploração dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Dessa forma, o estudo visa contribuir com a contextualização do Ensino de Biologia, incentivando os alunos a tornarem-se mais autônomos mediante a busca de informações, pois em rede é possível consultar informações para conhecimentos prévios do conteúdo. E para que essas informações transformem-se em conhecimento, é fundamental a interação entre os membros e a figura do professor como mediador nesse processo.

Nesse sentido, as redes sociais podem auxiliar nesse processo, pois oferecem ferramentas para formar grupos com interesses compartilhados, adicionar mídias diversas, comentar informações, entre outros. Portanto, o estudo buscou estimular e promover a busca de informações e a socialização de ideias por parte dos alunos para que estes aprendam a buscar informações e refletir acerca dos impactos que a manipulação de DNA para a produção de transgênicos pode oferecer para o meio ambiente e a sociedade.

² Disponível em: <<https://sed.educacao.sp.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

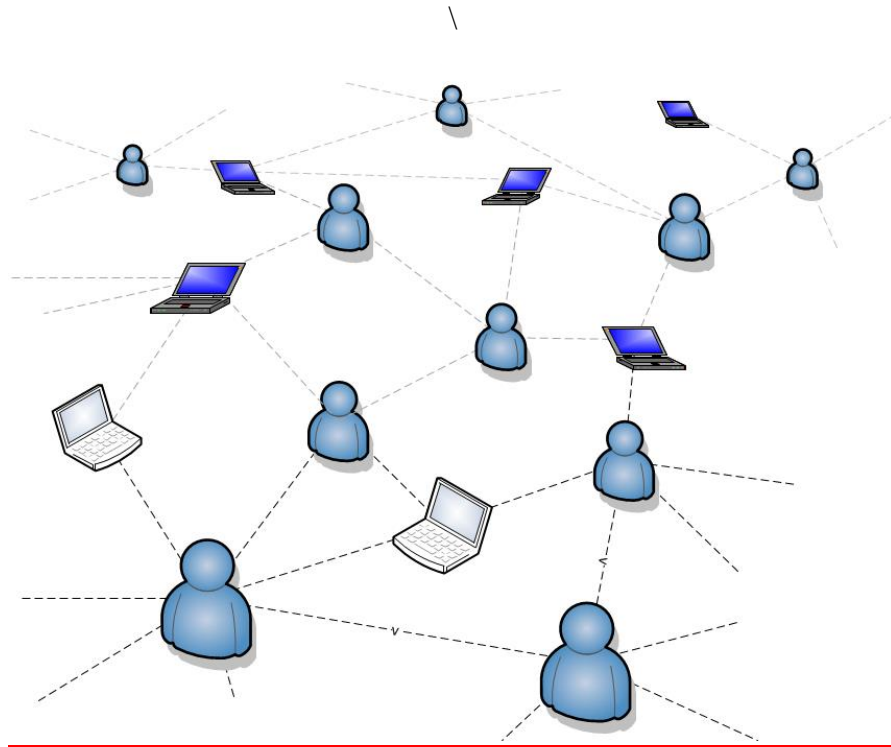
Nesse tópico, é apresentado as principais características das redes sociais enquanto *softwares* sociais, visto que o termo “redes sociais” pode sobrepor-se em outras áreas. Como ferramenta tecnológica, as redes sociais configuram-se como espaços democráticos de livre acesso, ou seja, é uma característica essencial para trabalhar coletivamente, como demonstrado por alguns autores citados abaixo.

4.3 Redes sociais

A definição de rede social virtual pode ser compreendida como um entrelaçamento de fios formando um tecido. Pode-se defini-la como um conjunto de nós, os quais podem ser pessoas ou organizações, agrupadas por vínculos sociais ou laços de um tipo específico. De acordo com a definição proposta por Castells (1999), rede é um conjunto de nós interligados, ou seja, são as conexões que os nós estabelecem entre si, considerando seus diferentes vínculos, relações e fluxos. Para Watts (2009, p. 45), as redes se assemelham a “grupos pequenos sobrepostos, conectados internamente e dotados de interconexões com outros grupos em virtude de múltiplas afiliações, não são objetos estáticos”. Uma vez que novos relacionamentos surgem, outros se ocultam, e desta forma a estrutura da rede é regulada de acordo com os vínculos criados pelos próprios usuários, que podem ser fortes ou fracos, que variam de acordo com o interesse de cada nó presente nessa rede. Para Alejandro e Norman (2005), dependendo do interesse, essas relações e vínculos podem até deixar de existir, visto que a aderência dos usuários em determinados grupos pode variar ao longo do tempo à medida que o conteúdo e as relações se modificam. A finalidade das redes sociais na Internet, contudo, é promover a interação e a comunicação entre os atores que a integram, no entanto, essas relações são desprendidas de tempo e espaço, uma vez que a rede opera em constante processo de modificação, controlada fundamentalmente pela atividade de seus usuários.

Essa estrutura é controlada pelas relações de interação entre os diversos nós da rede, que formam *links* que podem ser percorridos entre os elementos desta. Devido a essa característica, informações oriundas de apenas um nó da rede são facilmente difundidas entre os demais usuários, pois cada nó pode propagar a informação recebida por meio de *links*/conexões que se estabelecem entre outros diversos nós (usuários).

Figura 1: Nós (usuários) e as conexões estabelecidas entre eles.



Elaborado pelo autor

Relações de conexão e desconexão estabelecendo ou desfazendo *links* entre os componentes, são responsáveis pela conformação geral da rede. Visto que recebe interação de múltiplos nós, estas operam em um processo constante de autorregulação, ou seja, a mudança no comportamento de apenas um membro (nó) da rede influencia na construção do tecido como um todo (BARABÁSI, 2009). Para Mitchel e Newman (2002), um sistema complexo é aquele que recebe interações de diferentes partes. Dessa forma, as redes são sistemas complexos, já que recebem influência e participação de todos os nós que a compõem e esta característica que induz o constante processo de autorregulação, pois novas conexões estabelecem e se desprendem em diferentes espaços de tempo, e é por meio dessas características que as redes operam.

Para Barabási (2009), entender as diferentes formas de conexões sobre as quais um sistema complexo se constitui possibilita o estudo de padrões de interação entre as redes de diversas áreas, como a interação entre espécies no ambiente, organização de movimentos sociais, fluxo de trânsito, epidemias, disseminação de informações, entre outros. Estudar os padrões da dinâmica de rede (que é o comportamento dos nós mediante o fluxo de informação) é, sobretudo, compreender que tudo que nos cerca está conectado por meio de características similares, pois as associações e conexões que ocorrem entre os nós (usuários) são controladas por um padrão comum de elementos.

Visto que os padrões de redes se aplicam em diversas outras áreas, para este estudo, foi utilizada a definição de rede social como *softwares* sociais que reúnem indivíduos que interagem entre si, atuando como um meio para a disseminação de informações, ideias e influências entre seus membros.

Abaixo é descrito as propriedades estruturais da rede por meio do referencial de Albert-László Barabási. Ao descrever essas propriedades, o autor demonstra que as redes operam em um padrão de semelhanças, com isso, características serviram de base para identificar e descrever o comportamento dos alunos em rede social sob a ótica de Barabási.

4.2 Organização estrutural das redes

As redes apresentam comportamentos semelhantes em diversas áreas, seja nos congestionamentos, nas linhas viárias, interações entre espécies, células dos organismos, disseminação de doenças, entre outros (BARABÁSI, 2009). Todas elas obedecem a regras semelhantes e simples, desse modo a compreensão das mesmas permite apropriar-se do fenômeno das redes em favor do desenvolvimento no campo científico e tecnológico. Em síntese, o comportamento de cada componente da rede está entrelaçado com outros fatores que se organizam em torno de algo em comum, de modo que cada componente da rede oferece influência direta na sua conformação e manutenção.

Nos últimos anos, esse fenômeno tem merecido atenção especial, denominando-se como a Nova Ciência das Redes Sociais, investigadas principalmente Albert-László Barabási. De acordo com o autor, os padrões destas podem ser sobrepostos em diversas áreas, que

devem contar com a participação de múltiplos pesquisadores, pois as leis que fazem a rede operar estão por toda parte, em todas as atividades desenvolvidas no dia-a-dia.

O estudo das redes complexas iniciou-se a partir da proposição da teoria dos grafos de Leonhard Euler, um reconhecido matemático Suíço que solucionou o problema da cidade de Königsberg (BARABÁSI, 2009). A população daquela cidade estudava como seria possível cruzar as seis pontes da cidade sem passar duas vezes ao mesmo local. Após muitas demonstrações sem sucesso, Euler propôs a construção de uma nova ponte que em seu *design* concebia mais *links*, e dessa forma atingiu o objetivo inicial, que era percorrer os *links* sem cruzá-los duas vezes.

De acordo com Barabási (2009), Euler concebeu o grafo como um conjunto de nós conectados por *links*, e a condição principal para formá-lo é conectar um nó a outro por meio de um *link*, e assim sucessivamente, até que seja possível percorrer a distância entre os nós por meio das conexões formadas. A partir dessa premissa, a “Teoria dos Grafos” contribuiu para solucionar problemas matemáticos, assim como compreender o estabelecimento das conexões em rede, pois é a ligação entre nós e *links* que servem de estrutura pra o estudo destas.

O estabelecimento dos “grafos” ou *links*, como denomina Barabási (2009), é regulado pelo desejo inato das pessoas em interagir com outros. De acordo com o autor, novos relacionamentos surgem a partir de alguma afinidade em comum. Assim, pessoas com os mesmos interesses tendem a interagir com maior frequência do que aquelas que não apresentam características em comum.

Como descrito pelo autor, pessoas com muitas características em comum tendem a formar grupos altamente densos, em que as relações entre elas são ligações fortes, formando grandes aglomerados. Esse comportamento faz com que os usuários agrupados conheçam e relacionem-se com indivíduos e informações semelhantes. Grande parte dos usuários (que pertencem aos aglomerados) conhece as mesmas coisas e vincula-se com as mesmas pessoas. Dessa forma, novas conexões e novas informações aparecem com maior dificuldade, formam grupos coesos, de alta interação entre indivíduos, que conhecem as mesmas coisas. Como descrito por Barabási (2009), essa característica remete à falsa impressão de que as pessoas vivem em um mundo pequeno. Ao admitir que a interação entre os componentes da rede ocorre entre aqueles que compartilham afinidades, a “pequenez do mundo” resume-se em um mundo altamente aglomerado, no qual existem diversos indivíduos agrupados por

características semelhantes. Portanto, de acordo com este padrão de rede Barabási (2009), indica a tendência de alguns nós/indivíduos comportar um número maior de *links*, devido ao potencial de afinidades que estes nós apresentam em relação aos demais componentes da rede.

Partindo do pressuposto de que vivemos em uma sociedade altamente aglomerada, cujos laços são densos e coesos, todos os indivíduos desse grupo conhecerão as mesmas coisas e compartilharão as mesmas características. No intuito de haver mudanças é necessário acessar outras fontes, obtida pela conexão de usuários mais distantes da rede. A constante ligação aos “nós atratores” origina um *cluster*, como nomeia Barabási (2009). Considerando que os *clusters* são formados por membros que compartilham os mesmos interesses, para que haja inovação nesse espaço é preciso conectar-se a outros indivíduos com experiências diferentes.

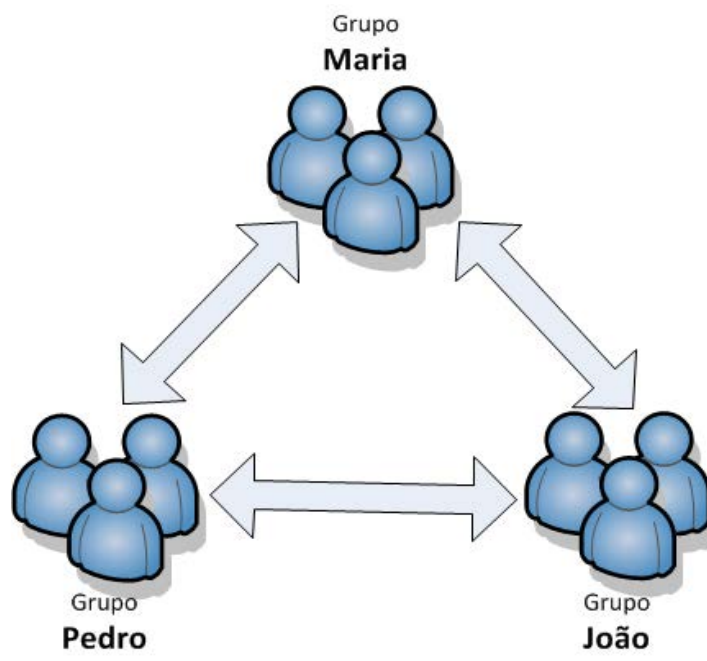
Granovetter (1983) elegeu essas conexões como a importância dos "laços fracos", da tradução original do termo *Weak Ties*. Apesar do termo "fraco" remeter a uma concepção de fragilidade e menos robustez, a presença desses indivíduos é de grande importância para a manutenção e o crescimento da rede em inovações e novos direcionamentos. De acordo com o autor, os laços fracos são aqueles usuários que não se mantêm em constante contato com o grupo. Não participa ativamente de um *cluster*, ou seja, de um grupo aglomerado de usuários, no entanto, apresentam grande função na rede, pois apesar da denominação “laços fracos” remeter à uma conexão mais distante em relação ao grupo, apresenta grande importância para o crescimento da rede. Para Granovetter (1983), conhecer indivíduos que se conectam aos laços fortes dos grupos contribui para a adição de inovações ao grupo, caracterizando-se como elementos fundamentais para trazer novas informações e experiências ao aglomerado. Estes indivíduos “laço fraco” não necessitam manter-se em interação com os demais usuários, mas, segundo Kaufman (2012), deve apresentar relação de credibilidade e confiança para integrar inovações ao grupo coeso, ou seja, o grupo (*cluster*) deve reconhecer a consistência da participação de indivíduos "laço fraco" na rede. Essa autora também acentua a contribuição da tecnologia como “meio acelerador” do processo de troca de informações por meio desses laços.

Portanto, usuários que se mantêm restritos a apenas seu grupo, conservam a tendência de conhecer apenas as opiniões deste grupo e como Kaufman (2012) descreve, permanecem isolados de outras informações que podem conectá-los a outras redes. De acordo com Barabási (2009), apesar de ser uma característica pouco perceptível, existem conexões

implícitas entre as pessoas, uma vez que estas em algum momento de suas vidas podem ter se encontrado antes e, no entanto, pertencerem a grupos diferentes.

E devido a algumas conexões e eventos em comum, encontram-se novamente. Por exemplo: Pedro, João e Maria pertencem a grupos diferentes de amizades, e cada grupo forma aglomerados coesos, compartilhando muitas características em comum. Apesar de Pedro, João e Maria pertencerem a grupos distintos, estes apresentam afinidades em comum, ainda que pontuais. Essa conexão (amizade) pode ser entendida como um laço fraco, ou seja, apesar de não relacionarem-se com frequência mantêm amizade, visto que estes indivíduos podem contribuir para a troca de informações entre os grupos que pertencem. A partir da conexão de laços fracos é possível adicionar novas informações em um grupo, ou mesmo estabelecer novas relações. São os laços fracos que oportunizam novas relações e conhecimentos entre os grupos aglomerados, e a partir dessas conexões é possível integrar novos membros ao grupo. Essa característica é ilustrada na figura 2:

Figura 2: Fluxo de informação entre grupos diferentes por meio dos laços fracos.

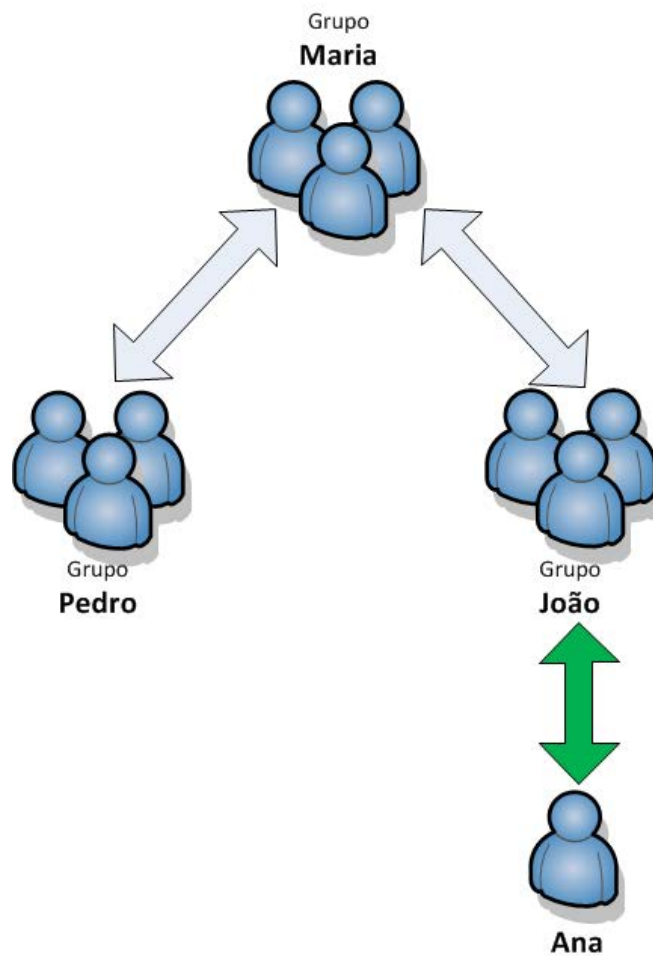


Elaborado pelo autor

Conforme o exemplo acima, se João apresentar afinidade com outro indivíduo (nó), além de Pedro e Maria, a possibilidade deste novo nó (oriundo da conexão de João) conhecer

e se relacionar com Pedro e Maria é muito maior, devido ao laço (conexão) que ambos compartilham com João (Fig. 3):

Figura 3. Estabelecimento de novas relações por meio de características em comum.



Elaborado pelo autor

Este é o princípio das redes, visto que as inovações são integradas ao grupo por meio de afiliações entre os membros. Ou seja, Pedro, João e Maria compartilham laços com outros indivíduos, e estes indivíduos também apresentam afinidades com outros usuários, e assim sucessivamente. Para Barabási (2009), cada encontro cria um elo social entre eles, e é dessa forma que surge uma rede de conhecidos, ou um grafo conectado por *links*, que simbolizam as relações entre eles. Os grafos são similares ao estabelecimento das redes, e é a partir de

afiliações em comum que as redes se expandem, de modo que é por meio dessas associações que há a possibilidade de haver integração a novos grupos, compartilhar novas informações, contatar amigos distantes, entre outros.

De acordo com Barabási (2009), a posição que um indivíduo ocupa hoje na sociedade, (que também obedece ao princípio das redes) determina o que este conhecerá no futuro. Todas as relações que são estabelecidas entre usuários e informações indicam o que poderemos conhecer no futuro, isso porque a sociedade obedecendo à estrutura de rede, expande-se por meio de características compartilhadas. Segundo o autor, as pessoas conectam-se a outras obedecendo a um padrão de afinidades, onde as escolhas de conexões são direcionadas para alcançar o alvo/objetivo desejado.

Partindo do pressuposto estrutural das redes, a probabilidade de um pesquisador conhecer pessoalmente o diretor de uma revista científica renomada é muito maior do que um piloto de corrida conhecer esse mesmo diretor, isso porque os grupos com afinidades em comum tendem a formar aglomerados que se conectam com maior facilidade, pois os *links* (conexões) que os usuários estabelecem são semelhantes. Apropriando-se deste mesmo exemplo, se o diretor da revista científica e o piloto de corrida coincidentemente apresentarem o mesmo gosto musical, a possibilidade de ambos se encontrarem em uma apresentação de determinada banda torna-se muito mais provável, pois como defendido pelo autor acima citado, pessoas que compartilham afinidades tendem a reunir-se em grupos.

Somos parte de um grande aglomerado da rede social mundial e certamente não conhecemos todas as pessoas do planeta, entretanto, existe um caminho entre qualquer um de nós na rede de indivíduos (BARABÁSI, 2009). Desta forma, sempre existe um caminho entre um componente e outro, seja ao descrever conexões estabelecidas entre os neurônios, uma empresa, pessoas, ou qualquer outra coisa. Portanto, a expressão “mundos pequenos” é uma característica geral das redes, dado que grandes distâncias podem ser percorridas, se houver alguns componentes que se conectam entre si.

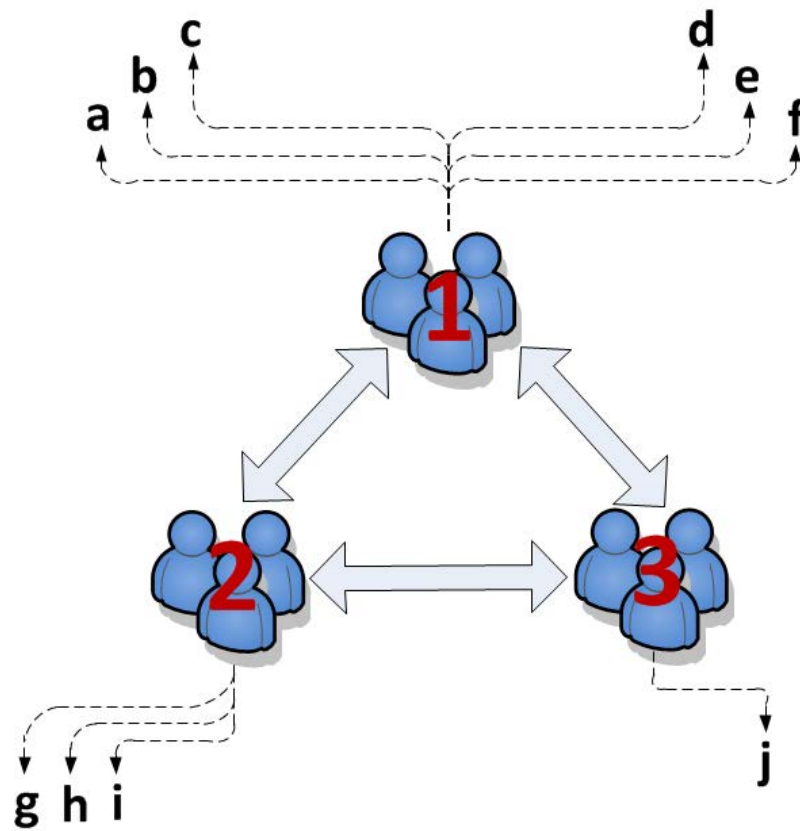
O autor considerou o universo das redes como uma organização em forma de teia, entretanto, salienta que, apesar da rede na Internet ser considerada um espaço democrático por excelência, não há uma garantia de que todos os nós sejam ouvidos/representados de modo igual, pois há sempre aquele nó da rede que possui maior facilidade de relacionamento, de explorar novos contatos, informações, agregar mais experiências, entre outros. Após observar

que alguns nós da rede concentravam um maior número de *links*, denominou estes componentes como “conectores”:

Os conectores são um componente extremamente importante da nossa rede social. Eles criam tendências e modas, fazem contatos importantes, espalham novidades ou ajudam a abrir um restaurante [...] os conectores são nós que contêm um número anormalmente grande de links. (BARABÁSI, 2009, p. 50)

Os conectores são aqueles nós, que possuem um potencial “atrativo”, cujos demais componentes da rede apresentam maior preferência em estabelecer *links* com esse “nós atratores”, ou seja, esses nós apresentam maior possibilidade de conexões em relação aos demais usuários. Devido à atuação dos conectores, muitas vezes alguns nós concentram um número expressivo de *links*, ou seja, uma grande quantidade de usuários acessa e conecta-se ao mesmo nó, (devido ao potencial atrator que este apresenta) tornando a rede mais densa em alguns espaços. Barabási (2009) descreveu esse fenômeno como a formação de *hubs*, responsáveis por estabelecer e dominar a estrutura das redes. Os *hubs* são responsáveis por fazer o mundo parecer pequeno, pois com *links* para uma quantidade extraordinária grande de nós, os *hubs* criam atalhos entre dois nós quaisquer no sistema. Essa característica confere curtas distâncias entre os nós, devido, principalmente, ao aglomerado de conexões que os circundam. Segundo Barabási (2009), na estrutura das redes um *hub* maior é sempre seguido de perto por dois ou três *hubs* relativamente menores, seguidos por dezenas de outros que são ainda menores, e assim por diante, chegando, por fim, aos numerosos nós pequenos. A figura 4 auxilia na compreensão da organização dos *hubs*, o maior, possui mais *links* e assim sucessivamente.

Figura 4. Organização dos *hubs* na rede



Elaborado pelo autor

Essa forma de compreender as redes considera que milhões de usuários da Internet trabalham em conjunto, de modo que cada interação do usuário estabelece e determina a dinâmica e a complexidade da rede. Os *hubs* obedecem a regras de auto-organização e ordem, atraindo conexões, devido a presença de nós “mais aptos” a se associar com usuários e informações, onde o crescimento da rede é determinado pela Lei de Potência.

A Lei de Potência descreve o coeficiente de distribuição de *links* por nó conectado, ou seja, cresce exponencialmente, e esse padrão segue um expoente único, no qual a conectividade dos nós não apresenta um pico, mas sim, eventos pequenos que coexistem com poucos eventos de grande magnitude. A distribuição em lei de potência de uma rede sem escala prevê que muitos nós possuem poucos *links*, articulados por poucos *hubs* altamente conectados. Nesse modelo, não existe hierarquia contínua, nem um nó característico de todos os nós. De acordo com Barabási (2009), as redes não são estáticas, estão em constante

processo de regulação. Isso porque não há um nó comandando e sim, um grupo deles ou seja, a qualquer momento pode perder *links* e surgir um novo *hub*, e assim sucessivamente. Mantém-se nessa posição apenas os indivíduos que conseguem concentrar conexões por mais tempo, e que exercem o constante papel de “nó atrator”, como salienta o autor.

O crescimento de uma rede é fundamentalmente determinado pela adição de novos nós, assim, quanto maior o número destes, maior aquela será. Como já mencionado, há uma preferência por algumas conexões, como os *hubs*, sendo assim, são eles que controlam e mantém a estrutura das redes. Barabási (2009) descreveu essas preferências de ligação como conexão preferencial, ou seja, geralmente ao se escolher um site da Internet ou um arquivo para compartilhamento, ou qualquer outra coisa, a opção é feita por aquele que possui maior número de acessos. Desse modo, segundo o autor, os novos nós tendem a conectar-se aos *hubs* formados na rede, pois, quanto mais conhecidos, maior o número de *links* que os conectam. Portanto, se a rede é controlada pela atuação dos nós, Barabási (2009) demonstra que os nós mais antigos não são privilegiados pelo tempo que ocupam na rede, mas sim pela sua capacidade de disseminar informações transformando o espaço virtual democrático.

Ao sobrepor essa teoria para o processo de Ensino, é possível perceber que o bom professor não é aquele que acumula maior tempo de experiência, mas sim aquele que consegue manter-se como *hub* ao coordenar a disseminação de informações. Nesta proposta, é possível identificar alunos e outros membros com esse potencial, pois se tratando de um espaço democrático, o estabelecimento de *hubs* opera de acordo com o potencial de cada nó atrair mais conexões. Entretanto, para o desenvolvimento de atividades pedagógicas é essencial a presença de um par mais capaz para assegurar que a troca de informações e o estabelecimento de *hub* obedeçam a princípios educacionais.

Para Barabási (2009), os nós com maior aptidão possuem maior probabilidade de obter um número maior de amizades, conexões e/ou *links*. Quanto mais atrativo é um nó, maior a chance de comportar maior número de *links*, no modelo sem escala a atratividade de um nó é determinada principalmente por seu número de *links*. Em um ambiente de competição, os nós que obtiverem mais aptidão são conectados com maior frequência. Desse modo, segundo o autor, é possível admitir que a conexão preferencial seja direcionada pelo produto da aptidão do nó e pelo número de *links* que ele possui. A estrutura de todas as redes é controlada principalmente pela taxa de *links* que os nós abrigam, e estas taxas são controladas

principalmente pelo potencial que cada nó possui em atrair novas conexões, pois quanto mais *links* possuir, maior será a preferência de conexões.

Nesse sentido, de acordo com a Nova Ciência das redes, os *hubs* são vistos como aqueles que concentram maior interação entre o seu sistema, são influenciadores, disseminadores de informação, cujos contatos sociais são numerosos e a atividade e o comportamento influenciam diretamente em seus *links*. Nas palavras de Barabási (2009):

Com seus numerosos contatos sociais estão entre os primeiros a perceber e utilizar a experiência dos inovadores. Embora não necessariamente sejam eles os inovadores eles próprios, sua conversão é a chave para o lançamento de uma idéia ou inovação. Se os hubs resistem a um produto, erigem um muro tão impenetrável e influente que a inovação não pode senão malograr. Se o aceitam, influenciam grande contingente de pessoas. (BARABÁSI, 2009, p. 117)

Ao compreender as principais regras dessas redes complexas e a influência dos *hubs* como componentes de grande número de *links*, é possível apropriar-se desse referencial para identificar as associações que os alunos estabelecem mediante a busca e disseminação de informações na rede social. Esse fenômeno pode ser utilizado em atividades ligadas ao contexto escolar, pois ao identificar os “nós atratores” é possível transformá-los em disseminadores de conteúdo, descentralizando o papel do professor.

Visto que os *hubs* são formados por uma grande quantidade de nós conectados por *links* que compartilham interesses, as redes sociais virtuais são as ferramentas que permitem este agrupamento, pois reúne usuários do mundo todo obedecendo às regras estruturais de redes, citadas acima.

Apesar de as redes apresentarem-se como uma teia de interações, sustentadas principalmente pelas escolhas dos usuários, e da expansão das redes sociais pelo universo tecnológico, para utilizar esse recurso para a Educação, é necessário conhecer as potencialidades que os *softwares* de redes oferecem para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

No tópico seguinte apresentamos o perfil do jovem em idade escolar, considerando seu meio social e tecnológico, como também, descrevemos alguns autores que defendem a utilização de mídias sociais na escola como ferramenta democratização do Ensino.

4.2 Dimensões do uso das redes sociais para a Educação

De acordo com os resultados da pesquisa TIC Domicílios de 2013³, as atividades mais populares realizadas pelos usuários de Internet são de comunicação, voltadas para o uso de redes sociais. Em relação às atividades voltadas à educação, 55% dos entrevistados utilizam a Internet para participar de pesquisas/atividades escolares.

Em uma pesquisa de 2004, Lenhart *et al.*, (2004) indicaram que 44% dos adultos americanos participavam ativamente *on-line* pelos *blogs*, divulgando arquivos, compartilhando opiniões ou realizando atividades semelhantes. Dados do site Tecmundo⁴ indicam que as Redes sociais são o quarto maior interesse dos usuários de Internet, sendo que a rede social *Facebook* cresceu mais rápido do que a televisão e a Internet, atingindo 100 milhões de usuários em apenas nove meses. Essa grande busca por recursos de interação e comunicação deve-se, fundamentalmente, segundo Portugal (2007), a uma extrema valorização dos vínculos entre pessoas e coisas nesse ambiente em que a atividade social em rede é tão importante quanto à socialização na vida real.

Prenky (2001) denominou “Nativos Digitais” os jovens que nascem imersos no mundo das tecnologias. De acordo com o autor, eles estão acostumados a receber muitas informações, realizar múltiplas tarefas, e principalmente, trabalham muito melhor quando ligados a uma rede de contatos. É a nova geração que busca, relaciona e obtém conteúdos de forma extremamente rápida, estuda enquanto baixa músicas, conversa com amigos, entre outros. Devido ao novo comportamento desses jovens, Prensky (2001) destaca a necessidade de criar metodologias para ensinar esses Nativos Digitais, visto que estes lidam com a informação e o aprendizado de modo multi-tarefa.

³ Disponível em: <http://www.cetic.br/media/analises/tic-domicilios-2013.pdf> Acesso em 13 Mar. 2014

⁴ Disponível em: < <http://www.tecmundo.com.br/rede-social/15267-14-estatisticas-insanas-sobre-redes-sociais.htm#ixzz30BZPzblb>>. Acesso em 25 Fev. 2014.

Como descrito por Pescador (2010):

Esta geração não consegue simplesmente ficar parada, sentados em seus lugares, enquanto o professor discorre em aulas expositivas. Para eles, por exemplo, não faz sentido ler um manual de um aplicativo ou de um jogo para saber usá-lo. Os nativos digitais preferem, num processo de tentativas e erro, ir se apropriando da lógica do programa ou do jogo, para utilizá-lo. Esse processo pode revelar uma forma de aprendizagem, que não é baseada em informações/instruções (que seria dada pelo manual), mas numa busca que parte daquele que precisa aprender, fuçar, explorar (PESCADOR, 2010, p.3).

Ao observar esse perfil dos jovens, é possível perceber que a metodologia tradicional de ensino vai de encontro com a realidade que estes jovens vivem. Um ambiente escolar centrado na transmissão de conhecimentos torna a escola um espaço chato e desestimulante, pois não engloba desafios para a prática pedagógica visto que estes jovens estão habituados a exercerem múltiplas tarefas, apropriando-se das tecnologias.

Mazon (2012) descreve os jovens nascidos entre a década de 80 à metade da década de 90, como pertencentes à geração Y, pois vivem na era das redes de computadores, da inovação, colaboração, velocidade e, principalmente, segundo a autora, são multi-tarefas, apresentando certa dificuldade de concentração e organização. Estes jovens, portanto, adaptaram-se às novas tecnologias e passaram a incorporá-las nas atividades realizadas no seu cotidiano, não é novidade encontrar pessoas manuseando *tablets*, *ipads* enquanto trocam mensagens ou efetuam ligações, acessam redes sociais, entre outros. Esse comportamento indica jovens conectados com multi-habilidades, uma vez que a busca por equipamentos de última geração e com maiores ferramentas é fundamental para a vida destes.

Os jovens em idade escolar, nascidos a partir de 1995 são descritos pela autora como pertencente à geração Z. Essa geração apresenta as mesmas características da geração Y, com a computação móvel e ubíqua, entretanto, ainda estão em fase de descoberta dessas características (MAZON, 2012). É necessário, portanto, considerar essa mudança no contexto social em que os alunos estão inseridos, visto a popularização dos dispositivos e Internet móvel esses jovens permanecem muitas horas do dia conectados às redes sociais virtuais, que representam um dos maiores interesses no Brasil.

A investigação da participação dos usuários das redes sociais, formando comunidades virtuais de debates e argumentação, revela-se como um campo promissor de investigação em Educação. De acordo com Machado e Tijiboy (2005), essas ferramentas são canais de grande

fluxo na circulação de informações, vínculos, valores e discursos sociais, e vem se ampliando delimitando e mesclando territórios. Exemplo disso é o constante fluxo de informação na rede, no qual pessoas acessam, compartilham e comentam informações, ou mesmo nos encontros virtuais, sejam estes profissionais ou em torno de um objetivo em comum, como jogar, conversar, entre tantos outros serviços que é possível executar frente a um dispositivo conectado à Internet.

A conexão às redes sociais virtuais passou a ser uma prática paralela à vida real, visto que o indivíduo que não possui uma conta ativa nos principais sites torna-se “desatualizado”, uma vez que é nesse espaço que a interação entre os membros ocorre. Nesse ambiente densamente conectado, o principal requisito para que um participante ou nó, como descrito por Castells (1999), se torne popular é a quantidade de divulgação de informações e interações entre outros membros da comunidade. Uma característica comum das principais redes sociais é o compartilhamento de arquivos pessoais, informativos, de interesse público e outras informações entre usuários da rede. Essa prática muitas vezes origina comentários, apontamentos e/ou ponderações entre amigos, essa interação com os demais membros da rede permite a partilha de informações, de modo que, de acordo com o autor, todos os conectados na mesma rede podem contribuir para esse processo de interação. Para Castells (1999), nesse ambiente virtual em que criadores e utilizadores de informações tornam-se um só, todos os usuários da rede têm a possibilidade de compartilhar conteúdos e comentar compartilhamentos e adicionar novas informações no espaço, estabelecendo-se, portanto, uma dinâmica de autorregulação das informações que circulam em rede, de modo que a atividade virtual dos membros funciona como filtros para produzir conhecimento e integrar novos indivíduos a ela.

Essa dinâmica é o que estabelece a “Sociedade em Rede” de Castells (1999), que pressupõe que vivemos em uma sociedade extremamente conectada, que é a consequência das relações que os indivíduos exercem entre si. Para Lévy (2002), a interação que ocorre entre os membros da rede funciona como filtros que auxiliam a lidar com o excesso de informação. Desse modo, os atores da rede podem funcionar como filtradores de conteúdo e contribuir para a produção de diferentes olhares em direção a um fenômeno ou cultura. De acordo com Allegretti *et al.*, (2012), os processos cognitivos são o resultado de redes complexas, que envolvem um grande número de saberes humanos e técnicos. Ao compreender as redes sociais como espaços de livre acesso à informação e à comunicação entre os demais usuários, é possível reconhecer a importância desta para os processos cognitivos.

Segundo Castells (1999), cada sujeito conectado, consumindo e distribuindo informação é um nó, e cada modificação nesse nó interfere na difusão da informação na rede como um todo. Ou seja, a participação coletiva nesse processo é de suma importância, pois cada usuário contribui de forma heterogênea para a construção de saberes, mediado principalmente pelos discursos e participação destes. Monteiro (2001) destaca a crescente transformação que há no ambiente da comunicação de massa, e que dá à rede características de um espaço democrático por excelência, onde minorias e majorias podem compartilhar o mesmo espaço, já que nesse ambiente não há hierarquia a ser obedecida, uma vez que cada usuário contribui de formas heterogêneas com a produção de conteúdo.

Considerando o cenário de inovações, principalmente no âmbito da informática, faz-se urgente que a escola supere o modelo tradicional de ensino, englobando novas formas de originar conhecimento. Para Kenski (2003), a lógica de educar com as redes é a redefinição do papel do professor. Educar apropriando-se das redes como instrumento de participação coletiva é reconhecer o professor como mediador do processo de construção do conhecimento, descentralizando a postura hierárquica desse profissional. Ou seja, é o início do processo do reconhecimento da autonomia do aluno, pois este compreende a importância de compartilhar e discutir informações coletivamente com colegas e professores.

Minhoto e Meirinhos (2011) sugerem que o maior potencial das redes sociais para a educação é a descentralização do conhecimento como oriundo apenas da figura do professor. Segundo os autores, a atividade em rede estimula o sentimento de que a construção do conhecimento depende da colaboração dos alunos. Segundo Schlemmer (2005), nesse espaço é possível aprender com seus próprios erros, pois as informações serão difundidas por toda a rede e voltarão para a sua origem ao longo de laços de realimentação, permitindo autorregular-se e organizar-se. Nesses ambientes virtuais, os usuários sentem que a construção do conhecimento é, de acordo com Figueiredo (2002, p.2), “uma aventura coletiva, onde constroem os seus saberes, e onde contribuem, também para a construção dos saberes dos outros”. Nesse processo, aprendem que a participação na comunidade tem a sua importância, seja na troca de informações, ou na construção do aprendizado coletivo.

Como afirma Lévy (2002), as comunidades virtuais são uma nova forma de se fazer sociedade. Essa nova forma é rizomática, transitória, desprendida de tempo e espaço, baseando-se muito mais na cooperação e nas trocas objetivas do que na permanência de laços entre os nós que compõem essa rede.

A interação, comunicação e o filtro de informações são mecanismos que produzem a dinâmica de rede, cujas formas de conhecer são abertas e colaborativas. Nessa perspectiva, é possível apropriar-se desse efeito para produzir conhecimento, pois, de acordo com Marcon *et al.*, (2012), investir em projetos educacionais que contemplem as potencialidades da comunicação e interação na Internet assinala-se como um campo promissor no desenvolvimento de novas estratégias de ensino.

Após o reconhecimento da representatividade das redes sociais na vida dos jovens e adultos, pesquisadores como Minhoto (2012), Valadares e Murta (2012), Marcon *et al.*, (2012), Braz *et al.*, (2011), Lenhart (2004), Ferreira *et al.*, (2012), Recuero (2009), investigaram o potencial dessas ferramentas para o processo de construção do conhecimento. Em uma investigação acerca dos usos dos dispositivos móveis entre jovens universitários, Nagumo (2014) constatou que 86% dos alunos utilizam seus dispositivos móveis para acessar a Internet quando estão em sala de aula, e os principais sites que participam são aplicativos que visam a interação social. Fernández-Planells e Figueras (2012) demonstraram que a maioria dos jovens espanhóis apropria-se da Internet como fonte de informação e, geralmente, esse acesso se dá fora do ambiente formal escolar. Para as autoras, a justificativa dos alunos pela escolha da Internet como fonte de informação dá-se pela facilidade e praticidade do mecanismo de busca.

Segundo Patrício e Gonçalves (2010), os alunos se comunicam mais pelas redes sociais do que por meio de outras plataformas exclusivas de aprendizagem. Essas redes surgem com o objetivo principal de oportunizar e promover a relação de diferentes indivíduos em um grupo *on-line*. Assim, utilizar redes sociais como forma de complementar a aprendizagem, segundo Patrício e Gonçalves (2010), contribui para a reflexão crítica entre os colegas, favorece a motivação, o interesse, a comunicação, a linguagem e partilha de conhecimento. Por se tratar de um espaço amplamente utilizado pelos jovens, contribui para que os alunos sintam-se á vontade para expressar suas opiniões, fazer perguntas, entre outros.

No estudo de Marcon *et al.*, (2012), a rede *Facebook* aparece como um modelo de arquitetura pedagógica que pode ser usado como ambiente de aprendizagem, e se houver mediação intencionada e esclarecida, a aprendizagem pode ocorrer entre os membros dessa comunidade. O estudo de caso da utilização de uma rede social no processo de ensino-aprendizagem, conduzido por Patrício e Gonçalves (2010), concluiu que a atividade melhorou a coesão do grupo pesquisado, o que permitiu a produção de mais conhecimento e mais

autonomia por seus integrantes. Destes, 88% elegeram positivamente o uso da rede social como espaço de aprendizagem. Ferreira *et al.*, (2012) consideram que a rede social pode ser utilizada como uma ferramenta de aprendizagem, mas atentam para a importância de saber gerir esse processo metodológico, no qual as redes sociais e os conteúdos educacionais estão interconectados.

Considerando a autonomia que os indivíduos exercem quando se apropriam das funcionalidades da rede para interagir com outros membros, e as próprias escolhas que estes assumem no processo de disseminação de informações, é possível reconhecer as redes sociais como ferramentas potenciais para contribuir no processo de ensino-aprendizagem. Essa nova forma de apropriação das potencialidades da Internet permite investigar novos horizontes no processo de disseminação e aquisição de informações, na composição dos grupos e reuniões e consequentemente na produção de conhecimento, pois à medida que os membros da rede buscam informações de diferentes fontes, socializam, se comunicam, confrontam ideias, entre outras atividades, contribuem para a transformação dessa troca de experiências em conhecimento. Desta forma, estão assumindo a autonomia de disseminar informações e comentários que julgam relevantes para os interesses de seus grupos e ainda assim, a interação entre eles pode contribuir para a incorporação de novos membros ou mesmo migração destes para outros grupos de usuários.

Segundo Minhoto (2012), utilizar a tecnologia em sala de aula permite que os alunos reúnam dados complementares ao conteúdo e discutam o assunto com outras pessoas mais interessadas pelo tema. Nesse sentido, o uso dessas mídias em um plano pedagógico estruturado pode compor um plano de participação ativa dos alunos da escola básica. Como retratado no estudo de Martins *et al.*, (2009), as redes sociais virtuais ocupam um espaço privilegiado na vida dos estudantes, e o uso delas serve como apoio às tarefas do ensino presencial, facilitando o processo de aprendizagem, em especial a interação entre os colegas de classe.

A atividade nas redes sociais tem se tornado cada vez mais comum, seja para compartilhar informações pessoais, reunir-se no bate-papo para discutir assuntos de interesses coletivos, entre outros. Assim, o estudo dessas relações contribui para compreender como essas organizações influenciam no processo de conhecer e relacionar coisas. Nas palavras de Marteleto (2001):

O estudo das redes coloca em evidência um dado da realidade social contemporânea que ainda está sendo pouco explorado, ou seja, de que os indivíduos, dotados de recursos e capacidades propositivas, organizam suas ações nos próprios espaços políticos em função de socializações e mobilizações suscitadas pelo próprio desenvolvimento da rede. Mesmo nascendo em uma esfera informal, de relações sociais os efeitos da rede podem ser percebidos fora do seu espaço, nas interações com o Estado, ou outras instituições representativas (MARTELETO, 2001, p. 02).

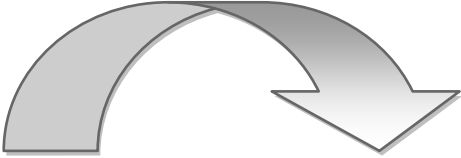
A divulgação de produtos e informações via rede social é algo cotidiano na vida de muitos internautas, visto o crescente investimento de empresas e organizações que reconhecem o espaço potencial das redes. É oportuno investigarmos as contribuições que esse ambiente pode trazer para o processo de construção de conhecimento fora do espaço físico escolar, pois, como já apresentado, os jovens preferem resolver os assuntos didático-pedagógicos reunindo-se virtualmente com os demais colegas.

Desse modo, o uso de tecnologias, em especial os das redes sociais no processo de ensino-aprendizagem em âmbito escolar, apresenta-se como uma forma democrática e construtiva aos alunos em processo de escolarização. Segundo Lemos (2003), esse modelo colabora também para a liberdade do usuário sobre a sua ação de conhecer. Em outras palavras, o uso das tecnologias dinâmicas permite que o estudante rompa com os modelos tradicionais de ensino-aprendizagem e assuma a liberdade sobre as suas próprias formas de buscar conhecimento, pois estes exercem e têm oportunidades de relacionar informações provenientes de diferentes lugares com os demais membros da rede.

Só é possível transformar informação em conhecimento quando conseguimos inseri-las em algum contexto do nosso cotidiano, relacionando o conhecimento adquirido com alguma atividade. A incorporação de recursos tecnológicos no ensino contribui para a promoção de uma visão mais sistêmica e reflexiva, que se articula com o contexto no qual esses jovens estão inseridos. O ensino por meio dessas ferramentas, segundo Krasilchik (2000), faz com que o aluno deixe o papel passivo de receptor de informações para buscar, integrar e criar novas informações. Estudar a representação dos alunos na rede social é reconhecer a autonomia que eles assumem nesse processo de construção de conhecimento, ou seja, o aluno tem oportunidade de relacionar os conteúdos organizados mentalmente com outros indivíduos conectados, e, por meio dessa socialização de ideias e conceitos, adquirir conhecimento. Nessa etapa, a presença do professor é fundamental, pois ele assume a função de mediador das informações que transitam por essa rede, contribuindo, assim, para o processo de construção do conhecimento por meio da interação que ocorre entre os nós dessa

mesma rede. A tabela 1 exemplifica como a estrutura geral das redes está ligada ao contexto social de disseminação de informações e produção de conteúdo.

Tabela 1. Influência estrutural das redes para o contexto educacional



	Regras Estruturais das Redes	Redes Sociais no Contexto Educacional
Princípio	Redes <i>scale-free</i> (em forma de teia).	Inteligência Coletiva, cada usuário contribui para esse processo.
Associações	Conexões a partir de características em comum e aos nós mais conectados.	Formação de comunidades virtuais que compartilham interesse em comum, fruto da interação entre os membros da rede.
Dinâmica	Nó com maior potencial de atração concentra conexões da rede .	Usuários atuam como filtradores de conteúdo. Compartilham o mesmo espaço.
Crescimento da rede	Exponencial (Lei de Potência)	Baseada na troca de experiências e cooperação e na busca de novas informações
Hubs	Nós mais aptos comportam maior número de conexões. Eficiência para disseminar informações	Participação coletiva de nós na produção de conteúdo. Indivíduos da rede que buscam, divulgam e comentam informações, operam como filtros de informação.

Elaborado pelo autor

Portanto, não é possível ignorar a influência que as redes sociais exercem na vida dos jovens, não servindo apenas como ferramentas de entretenimento, mas como potencial mecanismo no processo de conhecer e relacionar diversos conteúdos escolares, inclusive os trabalhados em sala de aula. Considerando as inúmeras ferramentas da rede, investigar o fenômeno do fluxo de informações, na tentativa de compreender como que se dá o processo de construção do conhecimento em um ambiente virtual, que preconiza a interação entre os seus membros, é o anseio deste trabalho. Reconhecer o potencial desse recurso e aprofundar a compreensão do comportamento social em rede contribui para a compreensão de novas formas de compartilhar o conhecimento.

5. METODOLOGIA

5.1 Métodos de coleta de dados para a rede social

Para este estudo, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa. Como descrito por Bogdan e Biklen (2004), nesse método de pesquisa, a maioria dos dados obtidos é de caráter descritivo, sendo que essa abordagem oferece um amplo espectro de dados, como nas palavras de Neves (1996):

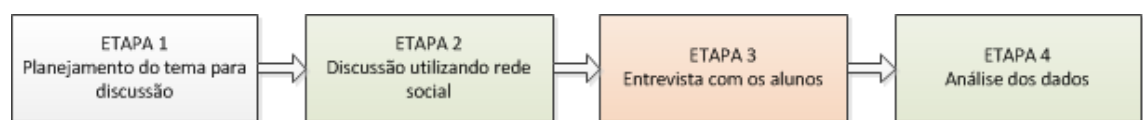
A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; tendo assim, um foco de interesse amplo (NEVES, 1996, p.01).

Esse método de pesquisa possui um foco maior na compreensão e interpretação dos eventos, considerando principalmente o processo. Bogdan e Biklen (1994) sustentam que a pesquisa de caráter qualitativo se apresenta como característica essencial o contato direto do pesquisador com o ambiente da pesquisa.

Fundamentando-se nessa abordagem metodológica, buscamos investigar a atuação dos alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola Pública do Estado de São Paulo, em uma popular rede social, com o intuito de analisar o uso das redes como possíveis ferramentas potenciais para o desenvolvimento de atividades ligadas ao cotidiano escolar desses jovens.

Para investigar esse processo, a pesquisa foi dividida em quatro etapas:

Figura 5: Etapas de pesquisa



Elaborado pelo autor

O tema escolhido para discussão e a justificativa da escolha para a Etapa 1, são apresentados no tópico 4.3. Para a *segunda etapa*, propusemos duas situações-problema, juntamente com alguns questionamentos/mediação para observar o comportamento e a interação dos alunos nesse espaço.

Na *terceira etapa*, os alunos, com participação mais significativa, foram entrevistados com o intuito de ampliar a compreensão quanto ao uso da rede social em atividades escolares. Nessa etapa, apropriamo-nos do referencial de análise de conteúdo de Bardin (1977), para o estabelecimento de padrões, que foram organizados em categorias de análise, entendidas como “[...] rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos” (BARDIN, 1977, p. 117).

Para auxiliar nesse processo de estabelecimento de padrões textuais, utilizamos o *software* livre de análise textual, WeftQDA (Qualitative Data Analysis)⁵. Esse *software* permite a visualização e compilação de arquivos carregados em formato PDF. É utilizado especificamente para pesquisas qualitativas, pois auxilia na seleção de artigos, tabulação de dados de entrevistas, entre outros recursos de seleção de texto. O *software* permite percorrer rapidamente entre os arquivos e facilita a categorização dos trechos, disponibilizando recursos de seleção de texto e árvores para categorização por diferentes níveis selecionados pelo usuário, ou seja, após a seleção do texto, separa automaticamente os trechos grifados pelo usuário e compila em um arquivo para cada categoria criada.

Na *quarta etapa*, foi utilizado os princípios do referencial estrutural social das redes para descrever o comportamento dos alunos durante esta atividade. Os critérios utilizados foram:

- a) Identificar usuários com potencial de “nó conector”
- b) Identificar usuários do tipo laços fracos

Para esta etapa, foi utilizada metodologia qualitativa de caráter descritivo, pois as principais postagens realizadas no grupo foram descritas.

A seguir é apresentado as principais características do *software* social utilizado para o desenvolvimento da pesquisa. A escolha teve como base a popularidade atual dessa mídia

⁵ Disponível em: <<http://www.pressure.to/qda/>>.

social e o crescimento da empresa em todo o mundo, entretanto, há a possibilidade de desenvolver o estudo com outras mídias sociais desde que apresentem ferramentas de interação e compartilhamento, como descrito no nosso referencial.

5.2 Material de estudo: A rede social *Facebook* como instrumento de coleta de dados

A rede *Facebook* foi fundada nos EUA em 2004 e, desde então registrou-se 140 bilhões de conexões entre contatos. De acordo com os dados publicados no início de 2014⁶, o *Facebook* anunciou a marca de 1,23 bilhões de usuários ativos no mundo todo, sendo que 61,2 milhões são usuários brasileiros. Devido ao crescente número de usuários no Brasil e à expansão de sua popularidade, utilizamos esta rede social como instrumento de coletas de dados, pois, como já mencionado, há uma forte adesão a esse *software* no Brasil. O *Facebook* oferece uma gama de recursos de interação, comunicação e compartilhamento que possibilitam a compreensão do conteúdo e dos avanços tecnológicos, bem como a disseminação de informações que pode ser explorado na Educação. Nesse sentido, a popularidade da rede contribui para que os alunos apresentem maior familiaridade com o ambiente de estudo.

⁶ Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/noticias/afp/2014/02/03/facebook-em-numeros.htm>> Acesso em 13/07/2014.

O *Facebook* conta também com recursos de formação de grupos que compartilham interesses, como ilustrado na figura abaixo:

Figura 6: Criando um grupo na rede social *Facebook*



The image shows the 'Criar novo grupo' (Create new group) interface on Facebook. At the top, there's a header 'Criar novo grupo'. Below it, a message says: 'Crie um grupo compartilhado para você e alguns dos seus amigos, como seus colegas de cinema, sua equipe esportiva, seus irmãos ou seu clube de leitura.' There are three input fields: 'Nome do grupo' (Group name), 'Membros' (Members) with the placeholder 'Quem você deseja adicionar ao grupo?', and 'Privacidade' (Privacy). The privacy options are: 'Público' (Public) - 'Qualquer pessoa pode ver o grupo, seus membros e suas publicações.' (Anybody can see the group, its members, and its posts.); 'Fechado' (Closed) - 'Qualquer pessoa pode encontrar o grupo e ver quem está nele. Somente membros podem ver as publicações.' (Anybody can find the group and see who is in it. Only members can see the posts.); and 'Secreto' (Secret) - 'Somente membros podem encontrar o grupo e ver as publicações.' (Only members can find the group and see the posts.). At the bottom, there are links for 'Saiba mais' (Learn more) and buttons for 'Cancelar' (Cancel) and 'Criar' (Create).

Fonte: <https://www.facebook.com>

Esse recurso do *Facebook* está disponível para qualquer usuário, podendo ser criado de acordo com os interesses do administrador. Outro recurso interessante do *Facebook* é a interligação com outros sites e *blogs* de forma que, ao acessar qualquer notícia na Internet, é dada a opção de compartilhar a referida página diretamente na rede, de forma que a informação esteja sempre visível para todos os membros que participam do grupo, como no exemplo da Figura 7:

Figura 7: Interligação de páginas da Internet com o *Facebook*



Fonte: http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/08/140819_cinco_animais_transgenicos_mv

O *Facebook* permite também o compartilhamento das informações em outros lugares da rede, disponibiliza ferramentas para comentar as informações compartilhadas, que podem ser visualizadas por todos os membros do grupo, ou serem direcionadas apenas aos usuários desejados, ferramentas que permitem identificar quais os membros que visualizaram o conteúdo postado, como também manifestação de apoio às postagens a partir do uso da ferramenta “curtir” da página indicado pelo símbolo . Este recurso é amplamente utilizado no universo das redes para manifestar apreço e/ou apoio ao autor da postagem, entretanto, para os fins educacionais, este não pode ser considerado um indicador de grande confiança, pois, atualmente, há uma busca desenfreada de números de curtidas nas redes sociais, ou seja, muitas vezes essas manifestações vêm acompanhadas de sentimento de reciprocidade, ou troca de “*curtidas*”⁷ sendo que o usuário aguarda o “*curtir*” do amigo em postagens futuras.

Devido aos valiosos recursos para promover a interação e a comunicação entre as pessoas, assim como a representatividade dessa rede social na vida de jovens em idade

⁷ Recurso do *Facebook* que indica apreço pela publicação do usuário/página.

escolar, a rede social *Facebook* foi escolhida como ferramenta pedagógica utilizada no desenvolvimento da pesquisa.

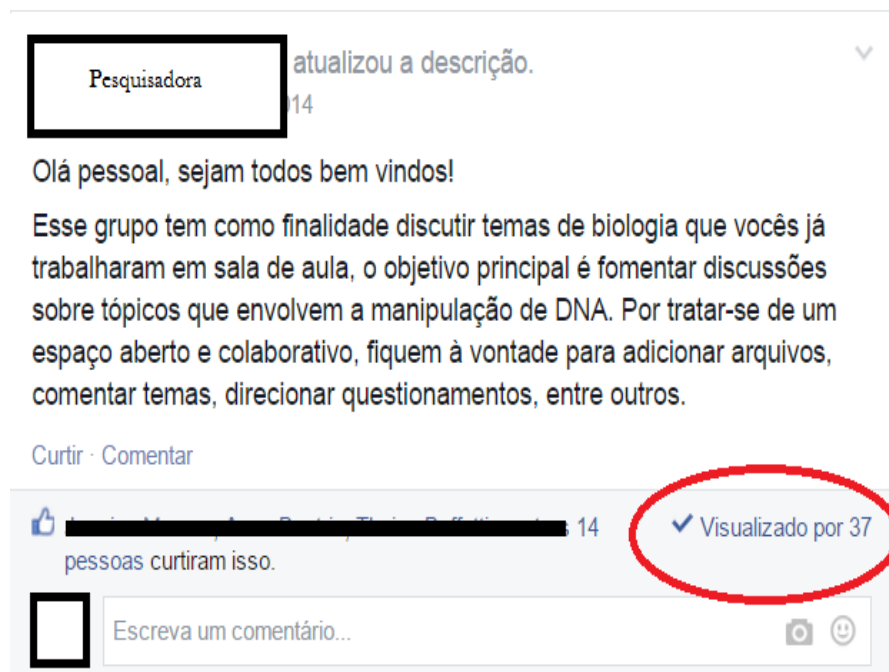
Para dar início à atividade, a direção da escola foi contatada, e com a permissão da professora, foi possível acompanhar duas aulas da disciplina de biologia. Nestas aulas, a professora corrigia exercícios relacionados à estrutura do DNA e à formação das bases nitrogenadas para a decodificação de proteínas.

Essa etapa fez-se necessária para ambientar-se com o conteúdo e os alunos, descrever o projeto de pesquisa e recrutar os endereços virtuais daqueles interessados em participar da atividade extraclasse. Após o primeiro contato, criamos o grupo “*Bio em Rede*” na plataforma social *Facebook* foi enviado o convite para todos os alunos que manifestaram interesse em participar do grupo, que contou com aproximadamente 50 membros, contabilizando 45 alunos, professora, pesquisadora, e 3 biólogos que solicitaram convite para acompanhar as discussões no grupo. Devido ao foco do nosso estudo, que foi descrever o comportamento dos alunos mediante atividades pedagógicas na rede social, julgamos dispensável ilustrar todos os comentários e discussões presentes no grupo, portanto, nas páginas seguintes apresentamos recortes de maior relevância para exemplificar nossas descrições.

6. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Apesar do número considerável de membros no grupo, apenas 15 atuaram diretamente compartilhando arquivos, realizando perguntas, entre outros. Entretanto, ao total, incluindo os alunos que postaram informações, foram contabilizados 37 membros que visualizaram todo o conteúdo. Com o objetivo de despertar a curiosidade e manter os alunos atentos às futuras atualizações do grupo, deixamos uma mensagem na página inicial do "*Bio em Rede*". O círculo indica o número de usuários que visualizaram o conteúdo, como demonstrado na figura 8:

Figura 8. Apresentação do grupo aos alunos



Fonte:< <https://www.facebook.com>>

Para dar início às participações no grupo e incentivar a discussão de temas voltados àqueles que a professora estava trabalhando no espaço formal da escola, solicitamos que os alunos encontrassem semelhanças em duas situações-problema:

SITUAÇÃO 1): Maria, dona de uma conhecida franquia de restaurantes da cidade, sempre busca os melhores preços dos produtos no supermercado para manter a qualidade e o preço acessível de sua comida. Na semana passada, encontrou uma marca nova de óleo de soja com um preço bem melhor que os demais, com isso, comprou uma caixa inteira do produto. Entretanto, não percebeu que na embalagem, havia um triângulo amarelo com a letra T no centro.

SITUAÇÃO 2): Paulo é um conhecido fazendeiro da região, obtém seus rendimentos a partir da comercialização de grãos anualmente, no qual intercala a produção entre milho e soja durante as diferentes épocas de colheita. Paulo sempre investe um bom dinheiro na compra de herbicidas/agrotóxicos para conter o ataque de pragas a plantação, que na maioria das vezes reduz a produção dos grãos. Neste ano, recebeu algumas sementes de uma grande empresa que modificou as sementes em laboratório, e segundo esta mesma empresa, essas sementes oferecem maior produtividade mantendo o mesmo espaço de plantio e é mais resistente às pragas. Com a promessa de melhorar a produtividade e reduzir os gastos com agrotóxicos, Paulo aceitou plantar sementes modificadas. Entretanto, o que o agricultor não sabe, é que plantou sementes transgênicas.

Por tratar-se de uma nova forma de abordar questões ligadas ao contexto escolar, no início das atividades o comportamento dos alunos foi de apenas "curtir" a publicação, ou escrever comentários imparciais em relação ao conteúdo. A primeira aluna a manifestar-se sobre o conteúdo está indicada nas figuras como S1. De acordo com este primeiro recorte, essa aluna conseguiu estabelecer relação entre as duas situações apresentadas inicialmente, correlacionado a soja transgênica com o óleo de soja utilizado na alimentação. Indicando uma concepção geral dos transgênicos, definiu-o como "modificado para ter melhor rendimento", no entanto, introduziu um questionamento para que a informação fosse completada pelos demais colegas. À vista disso, no decorrer do estudo, foi possível identificar uma grande recorrência de convites dos colegas para que a informação compartilhada fosse comentada ou reafirmada pelos demais colegas. Isso leva a identificar a interação entre os membros do grupo, de modo que cada um trouxe contribuições distintas para definir "transgênicos" e suas características.

6.1 Comportamento dos alunos mediante a troca de informação acerca da produção de transgênicos

A coleta de dados no grupo do *Facebook* dividiu-se em 8 momentos, que serão descritos nas figuras 9,10,11,12,13,14,15,e 16, respectivamente:

Primeiro recorte:

Figura 9. Discurso dos alunos acerca do conceito de transgênicos



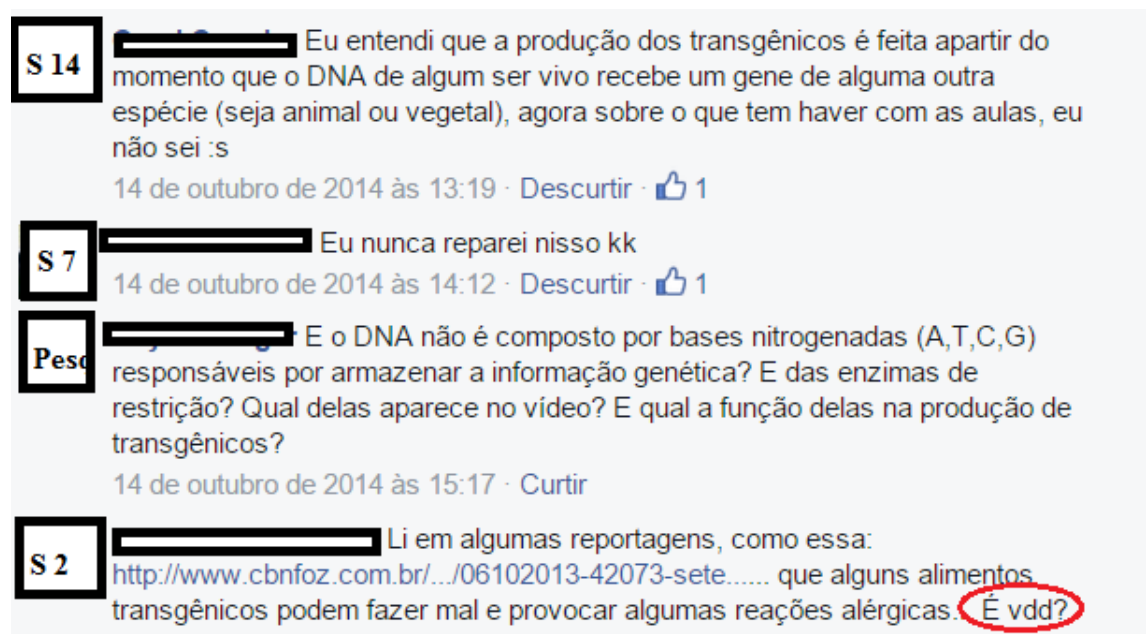
Fonte:< <https://www.facebook.com>>

Após a primeira participação do S1, os alunos passaram a interagir no fórum, buscando relacionar as situações apresentadas. A atividade da pesquisadora, nesse momento, justificou-se para reforçar as informações e convidar os demais alunos a participarem das discussões. Como ilustrado, a pergunta acerca do conceito de transgênicos do S11 estimulou o

S4 a complementar a pergunta do colega. Neste primeiro momento, os alunos S1 e S11 assumiram potencial de tornarem-se nós conectores, como descrito por Barabási (2009), pois, além de lançar questionamentos sobre o conteúdo e “encorajar” os demais membros na participação da construção de conhecimento, formularam perguntas que contribuíram com o conteúdo para as discussões em grupo. Esses comentários indicaram dúvidas dos alunos, de forma que alguns responderam questionando a veracidade das informações. Esse comportamento indica uma forma de "convidar" os demais para complementarem as informações, afirmando o que Dewey (1978) escreveu sobre a reconstrução da experiência por meio das experiências sociais. Nesse sentido, apesar da aluna identificada S11 apresentar uma concepção mais concisa quanto à definição de transgênicos, solicitou confirmação de sua definição, pois finalizou a postagem com um questionamento. Em resposta, o S4 confirmou as expectativas e respondeu à pergunta da colega (S11), evidenciando a compreensão do conceito de transgênicos. Após um pequeno intervalo de tempo, o S14 retomou a questão:

Segundo recorte:

Figura 10: Evolução da discussão do conceito com os alunos



Fonte: <<https://www.facebook.com>>

A partir das informações disponibilizadas na página, o aluno 14, indicado no recorte como S14, tentou contextualizar a produção de transgênicos com o conteúdo que a professora estava ensinando em sala de aula. Apresentou uma definição clara sobre a produção de

transgênicos, mas não conseguiu estabelecer relação com a sequência de bases nitrogenadas. Essa dificuldade em relacionar conteúdos com o cotidiano dos alunos, provavelmente está ligada ao ensino de conceitos, isolados do contexto social, como afirma Pedrancini *et al.*, (2007). A atuação do S14 indica o processo de construção coletiva do conhecimento, pois, a partir das observações realizadas em outros comentários, é possível concluir que o S14 estava acompanhando e reorganizando suas concepções a partir da experiência coletiva, pois apresentou informações mais precisas sobre o conteúdo de biologia, visto que sua definição de transgênicos foi semelhante à indicada no referencial.

Como demonstrado na figura 10, a pesquisadora foi responsável por lançar questionamentos e conduzir o pensamento dos alunos. Esse comportamento endossa o pressuposto de Dewey (1978) acerca do papel do professor na Educação, cujo profissional é responsável por conduzir e desenvolver capacidades de apropriação ou aquisição da matéria, capacitando o aluno a reorganizar as informações para produzir conhecimento.

Em seguimento à colocação do S14, o S2 compartilhou um site que trazia informações acerca de malefícios que os transgênicos podem trazer para o meio ambiente. Pode-se concluir que os alunos estavam interessados em acompanhar o desenvolvimento das atividades, buscando novas informações. O comentário do S2 está circulado como evidência de solicitação de confirmação da informação, comportamento que indica a insegurança que os alunos apresentam em oferecer informações errôneas. Essa observação evidencia o que Robinson (2010) demonstrou quanto ao ensino tradicional, no qual a escola não encoraja os alunos a expor suas opiniões. Isso porque devido à formação que estes jovens recebem, necessitam do aval do professor para assumir as informações como verdadeiras.

A atuação do S2 sugere que os usuários buscaram mais informações sobre o tema, pois o conteúdo do site questiona a produção científica como estritamente benéfica. Esse comportamento indica benefícios de estudar em rede, pois é possível acessar outras fontes sobre o mesmo tema e obter outros pontos de vista. Utilizar o *Facebook* para discutir temas controversos de Biologia estimula a ponderação sobre os temas, pois além do interesse do próprio aluno em buscar outras fontes de informação, o próprio algoritmo do software sugere leituras semelhantes aos conteúdos acessados pelo usuário.

Em resposta ao convite do S2, a aluna identificada como S11 acrescentou novas informações no grupo:

Terceiro recorte:

Figura 11: Aluno 11 com potencial formador de *Hub*

S 11 [redacted] tava pesquisando e achei os pontos positivos:

- Aumento da produção
- Maior resistência à pragas (vírus, fungos, bactérias e insetos)
- Resistência aos agrotóxicos
- Aumento do conteúdo nutricional
- Maior durabilidade e tempo de estocagem

e os pontos negativos :

14 de outubro de 2014 às 20:07 · Curtir

S 11 [redacted] A seleção natural tende a ser maior nas plantas que não são transgênicas.

- Eliminação de populações naturais de insetos, animais e outras espécies de plantas.
- Aumento de reações alérgicas em determinadas pessoas

14 de outubro de 2014 às 20:07 · Curtir

S 11 [redacted] esse video é bem legal <http://www.youtube.com/watch?v=Uq72xF4VIs>

O que são alimentos transgênicos?

Os alimentos transgênicos são geneticamente modificados com o objetivo de melhorar a qualidade do...

YOUTUBE.COM

14 de outubro de 2014 às 20:09 · Curtir · Remover visualização

Fonte:< <https://www.facebook.com>>

Com o objetivo de responder e contribuir com compreensão mais abrangente sobre os transgênicos, essa aluna pesquisou em outras fontes acerca dos pontos positivos e negativos dos transgênicos. Portanto, deduzimos que os alunos buscaram conteúdo acerca da produção de transgênicos. O compartilhamento de informações por parte do S11 rendeu algumas “curtidas” no conteúdo, assim como despertou a curiosidade em alguns membros em relação às consequências dessas alterações nos organismos, induzindo-os a buscarem mais

informações para posicionar-se sobre o assunto, como observado em outras postagens. Nesse sentido o S11 atuou como influenciador na rede, ou seja, assumiu postura de *Hub*.

À medida que novas informações foram adicionadas no grupo, demais alunos também utilizaram o espaço virtual para sanar dúvidas, como demonstrado na figura 12. A partir das colocações do S11, o S3 trouxe informações acerca de organismos que podem ser obtidos a partir dessas técnicas, e citou alguns países que produzem transgênicos, exemplificando algumas formas de produção. Como discurso implícito, manifestou empatia por produtos com maior valor nutritivo devido à busca por alimentos saudáveis:

Quarto recorte:

Figura 12: Atividade do S1 e S3 na rede

S 1

[Redacted]

ta certo isso ?

14 de outubro de 2014 às 22:43 · Descurtir · 2

S 3

[Redacted]

✕

Achei interessante isso ! Alguns países que cultivam alimentos transgênicos

Estados Unidos: melão, soja, tomate, algodão, batata, canola, milho.
 União Europeia: tomate, canola, soja, algodão.
 Argentina: soja, milho, algodão.

Desde o final da década de 70, pesquisadores do mundo inteiro aprenderam a transferir genes de um organismo para outro, seja ele animal ou vegetal, alterando suas características naturais. Com isso, tornaram possível criar porcos com menos gordura na carne, plantar feijão com mais proteína nos grãos ou soja resistente a herbicidas. O lançamento da soja transgênica no mercado aquece a polêmica sobre a biotecnologia em 1999. Essa planta tem em suas células um gene que não faz parte do organismo de nenhum vegetal. Retirado de uma bactéria, a agrobacterium, ele controla a fabricação de uma proteína, conhecida pela sigla EPSPS, que bloqueia a ação dos herbicidas. Isso permite eliminar o mato sem risco de prejudicar a planta cultivada.

14 de outubro de 2014 às 22:43 · Descurtir · 1

S 3

[Redacted]

Esses alimentos seria bom pros maromba kkkk

14 de outubro de 2014 às 22:45 · Curtir

Fonte: <https://www.facebook.com>

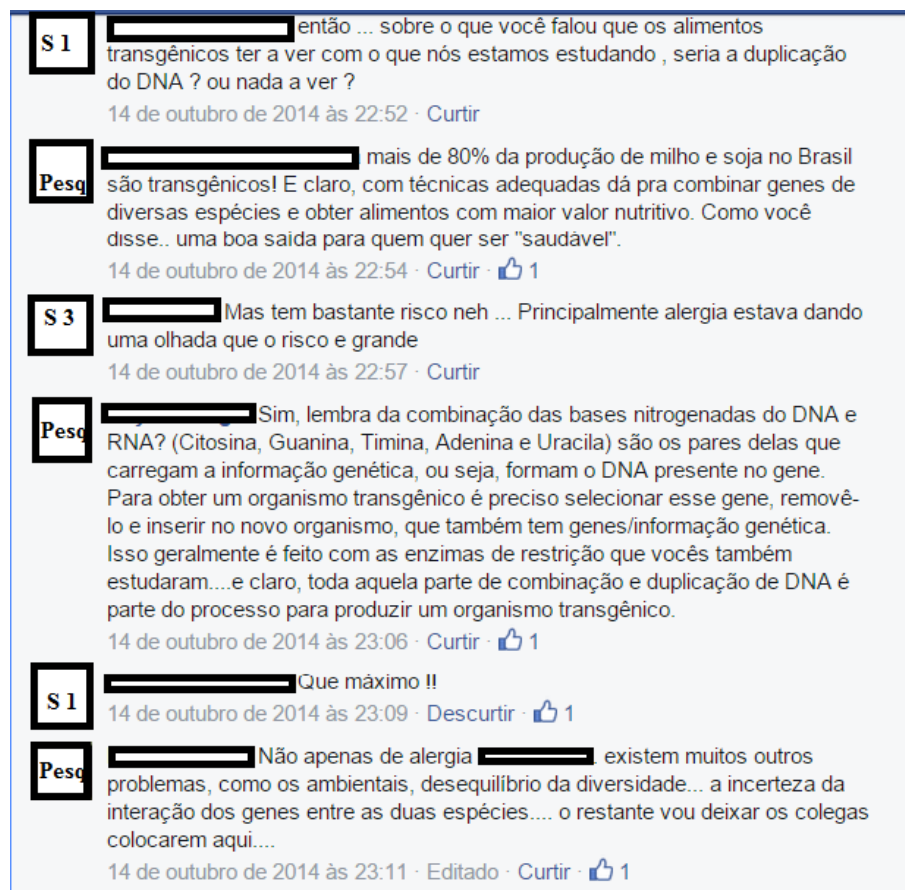
Com base na participação do S3, os alunos passaram a interagir, discutindo sobre a presença desses produtos em suas casas, de modo que nos comentários seguintes ao da figura 12, os alunos estiveram preocupados em buscar produtos que indicassem a presença de transgênicos. Assim, compartilharam diversas imagens que apresentavam o símbolo oficial

nos rótulos dos transgênicos , que integra o Decreto nº 4680⁸ endossado pela Lei nº 8.078, que assegura o direito à informação quanto à rotulagem de organismos transgênicos em qualquer produto disponibilizado para comercialização.

Seguidamente, a aluna S1 apropriou-se do espaço para compreender a relação entre os assuntos de genética, trabalhados em sala de aula com a produção de alimentos transgênicos:

Quinto recorte:

Figura 13: Alunos relacionando conteúdo da sala de aula com o discutido em rede



S 1 [redacted] então ... sobre o que você falou que os alimentos transgênicos ter a ver com o que nós estamos estudando , seria a duplicação do DNA ? ou nada a ver ?
14 de outubro de 2014 às 22:52 · Curtir

Pesq [redacted] mais de 80% da produção de milho e soja no Brasil são transgênicos! E claro, com técnicas adequadas dá pra combinar genes de diversas espécies e obter alimentos com maior valor nutritivo. Como você disse.. uma boa saída para quem quer ser "saudável".
14 de outubro de 2014 às 22:54 · Curtir · 1

S 3 [redacted] Mas tem bastante risco neh ... Principalmente alergia estava dando uma olhada que o risco é grande
14 de outubro de 2014 às 22:57 · Curtir

Pesq [redacted] Sim, lembra da combinação das bases nitrogenadas do DNA e RNA? (Citosina, Guanina, Timina, Adenina e Uracila) são os pares delas que carregam a informação genética, ou seja, formam o DNA presente no gene. Para obter um organismo transgênico é preciso selecionar esse gene, removê-lo e inserir no novo organismo, que também tem genes/informação genética. Isso geralmente é feito com as enzimas de restrição que vocês também estudaram....e claro, toda aquela parte de combinação e duplicação de DNA é parte do processo para produzir um organismo transgênico.
14 de outubro de 2014 às 23:06 · Curtir · 1

S 1 [redacted] Que máximo !!
14 de outubro de 2014 às 23:09 · Descurtir · 1

Pesq [redacted] Não apenas de alergia [redacted] existem muitos outros problemas, como os ambientais, desequilíbrio da diversidade... a incerteza da interação dos genes entre as duas espécies.... o restante vou deixar os colegas colocarem aqui....
14 de outubro de 2014 às 23:11 · Editado · Curtir · 1

<Fonte: <https://www.facebook.com>>

Novamente, o comportamento dos alunos em rede reforça o caráter positivo da promoção de atividades que despertem a curiosidade dos estudantes como sugerido por Whillighan (2011), pois os alunos empenharam-se para buscar conteúdos e outras fontes para compreender o conteúdo das discussões. Como demonstrado, a aluna contextualizou conceitos aprendidos em sala de aula com situações que vivemos no cotidiano, seja para escolher uma

⁸ Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm> Acesso em: 12.02 2014.

marca de produto, ou discutir os impactos da produção científica. Nesse sentido, a mediação e o estímulo de um profissional mais capacitado é importante para dar significado às experiências dos alunos, de forma que estes certifiquem-se que estão no caminho certo para adquirir conhecimento. Em vários momentos da atividade, os alunos manifestaram comentários de apreço ao conteúdo, ou confrontaram informações com nova postagens. Visto que em nenhum momento foi fornecido roteiro de atividades, o desenvolvimento das discussões sobre os transgênicos no grupo do *Facebook* foi conduzido pela interação entre os membros. A preocupação dos usuários em compreender os mecanismos que permitem essa manipulação, como também a preocupação em ponderar os pontos positivos e negativos ficou evidente nos comentários dos alunos, pois, após algumas considerações da pesquisadora acerca dos impactos dos transgênicos e a correlação com assuntos de genética, alguns membros que estavam apenas acompanhando as atualizações, compartilharam informações baseadas no raciocínio crítico do desenvolvimento científico, evidenciadas no sexto recorte do grupo:

Sexto recorte:

Figura 14: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos

Pesq [redacted] Na verdade [redacted] na Ciência não existe nada que pode ser afirmado com 100% de certeza. Apesar de muitas empresas (principalmente aquelas que comercializam grãos transgênicos) defenderem o uso destes, ainda não é possível saber se realmente não causam nenhum malefício à saúde
16 de outubro de 2014 às 22:08 · Curtir · 1

S 5 [redacted] <http://robertopimentel.blogspot.com.br/.../uma-figura...>
Li umas coisas aqui achei legal

 **blog do Roberto Pimentel**
Eu fiquei sabendo desse fato, á alguns meses na faculdade já consumir muito hoje não consumo mais, e...
ROBERTOPIMENTEL.BLOGSPOT.COM

17 de outubro de 2014 às 19:40 · Descurtir · 1 · Remover visualização

S 9 [redacted] Boa colocação [redacted] Como apresentado pelo autor do blog, o problema é que poucas pessoas sabem o que esse triângulo amarelo significa, e acabam consumindo essas produtos sem a mínima ideia do que estão ingerindo.
18 de outubro de 2014 às 18:00 · Curtir

S 10 [redacted] <http://www.gmoseralini.org/en/> Sobre soja RR da Monsanto (RoundUp Ready) de onde foram extraídas as fotos dos ratinhos acima) O Seralini, frances, pesquisa a fundo essa questão. Sobre o milho BT da Embrapa http://www.biotecnologia.com.br/rev.../bio36/bacillus_36.pdf.

Home - GMO Seralini
GMO Seralini is a one-stop resource for information about the research of Gilles-Eric Seralini and colleagues on genetically modified foods and Roundup.
GMO SERALINI.ORG | POR WWW.GMO SERALINI.ORG

18 de outubro de 2014 às 18:06 · Descurtir · 1 · Remover visualização

Pesq [redacted] Obrigada pela ajuda [redacted] Ou seja, de acordo com as pesquisas do Seralini, os ratinhos que foram alimentados com essa soja, desenvolveram inúmeros problemas endócrinos e renais...
18 de outubro de 2014 às 18:20 · Curtir

Fonte: < <https://www.facebook.com/> >

O comentário da pesquisadora, no início da figura, demonstra a importância de enfatizar a ciência como passível de erros, como citado por Alves e Caldeira (2005), uma vez que ela não é neutra, e os alunos devem estar cientes que na Ciência não há verdade absoluta. Portanto, para que esse objetivo seja atingido é necessário refletir acerca dos impactos da produção científica para a sociedade. O comportamento de apontar tanto fatores positivos como negativos da produção dos transgênicos indica que os alunos não ficaram presos a uma visão unilateral da Ciência, visto que em diversos momentos discutiram acerca de ambos assuntos.

Os alunos foram capazes de buscar informações distintas sobre o mesmo tema, ou seja, é possível concluir que a atividade no *Facebook* contribui para que os alunos desenvolvam uma visão mais abrangente e crítica dos processos e impactos que envolvem a manipulação de DNA, pois a ferramenta de busca de informações em outros espaços da rede permite aumentar o leque de fontes de consulta, assim como, compartilhar para os demais colegas. Identificamos também, comentários acerca dessas informações, justificando o potencial de redes para transformar informação em conhecimento, pois instrumentaliza os usuários sob diferentes pontos de vista e permite que estes disponibilizem as informações para ser filtradas a partir dos comentários dos demais membros. Portanto, trabalhar conteúdos em espaços que os alunos fiquem livres para buscar informações e dividi-las com colegas, apresenta-se como um método eficaz para o desenvolvimento do raciocínio crítico e democrático acerca de conteúdos que os jovens estudam no ambiente físico da escola, em especial, conteúdos que englobam o desenvolvimento científico-tecnológico.

Posteriormente à publicação sobre as empresas que produzem e vendem sementes transgênicas (demonstrado na figura 14), o sujeito 11 novamente compartilhou dados que exemplificam a concentração de poder em um número pequeno de empresas produtoras de sementes transgênicas. A partir dessa atuação, por meio do referencial de Barabási (2009), o S11 assume papel principal de *Hub* na rede, visto que este aluno procura informações para adicionar no grupo e contribui significativamente para que os demais colegas reflitam sobre as informações, ou seja, tem potencial influenciador/ disseminador de conteúdo. Consequentemente, de acordo com os pressupostos de Dewey (1978; 1979), o conhecimento é obtido por meio da reflexão das experiências sociais, atividade que foi amplamente identificada durante o estudo, pois a reorganização das informações no grupo, a presença de questionamentos acerca da veracidade das informações compartilhadas e, principalmente, a participação direta (postando informações) de alunos em diferentes momentos do estudo indica que estes, além de acompanharem as informações, atuaram em rede de forma a compilar as informações e comentários dos membros para argumentar sobre os impactos dos transgênicos. Esse processo indica a transformação dessas informações em conhecimento, pois origina novos questionamentos acerca de um tema, como demonstrado, na figura 15, a participação do S 12:

Sétimo recorte:

Figura 15: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos II

S 11 [redacted] Gente acabei de fazer uma pesquisa sobre as seis empresas  que controlam o mercado global de transgênicos e esse site tem um esqueminha de transgênico liberado no Brasil muito interessante <http://reporterbrasil.org.br/.../grupo-de-seis-empresas.../>



Grupo de seis empresas controla mercado global de transgênicos

Ação das transnacionais é norteadada pela política do...
REPORTERBRASIL.ORG.BR

23 de outubro de 2014 às 15:07 · Descurtir ·  3 · Remover visualização

S 12 [redacted] Nossa, então quer dizer que são essas poucas empresas que controlam o que vamos comer? E ainda tem apoio do governo pra cobrar pelas sementes que vendem aos produtores?

23 de outubro de 2014 às 15:20 · Curtir ·  1

S 12 [redacted] Bom, não sei se isso é verdade, mas será o aumento no número de doenças e câncer não está relacionado ao consumo de transgênicos? Olha o que eu achei.... <http://www.epochtimes.com.br/impactos-dos.../>



Impactos dos transgênicos na saúde constatados em animais e humanos -

Alimentos transgênicos têm gerado efeitos...
EPOCHTIMES.COM.BR

23 de outubro de 2014 às 15:23 · Curtir ·  2 · Remover visualização

Pesq [redacted] Isso mesmo [redacted] são essas empresas que produzem as sementes transgênicas e depois repassam aos produtores, que devem pagar royalties (que é uma porcentagem dos lucros obtidos por meio do uso das sementes transgênicas). Sobre a matéria que você compartilhou... existem sim, muitos estudos que indicam o consumo de transgênicos como causador de diversas doenças. Cabe a nós decidir se consumimos ou não.

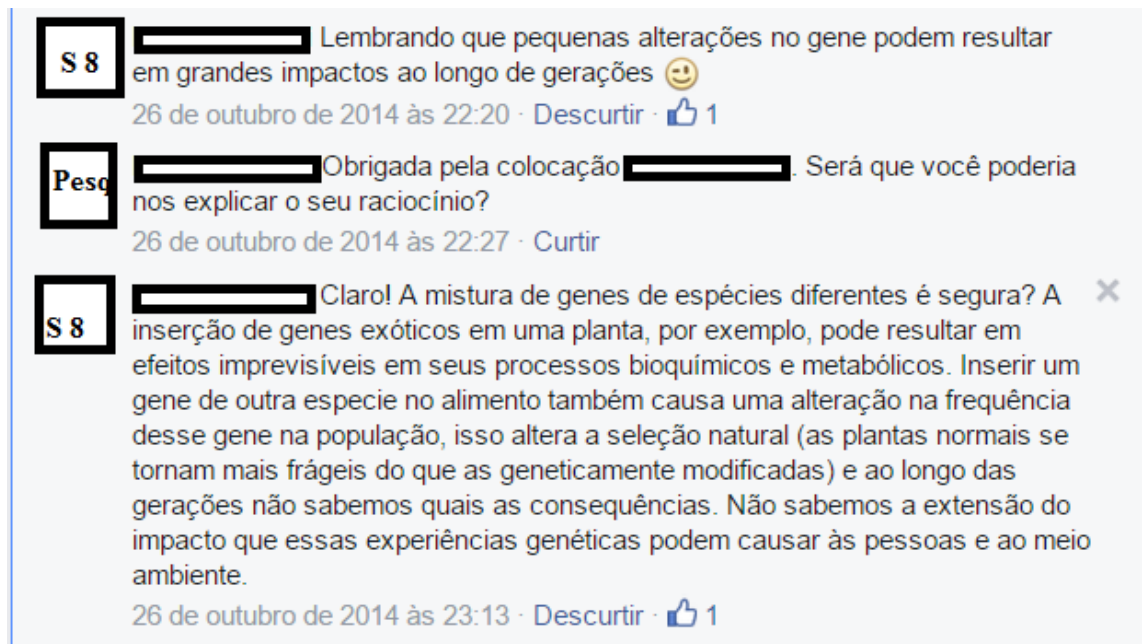
23 de outubro de 2014 às 16:30 · Curtir

Fonte: <<https://www.facebook.com>>

Comprovando que as postagens estavam sendo seguidas por outros membros, após a discussão acerca das informações compartilhadas respectivamente por S11 e S12, verificamos nova participação em rede do S8:

Oitavo recorte:

Figura 16: Discurso dos alunos acerca dos impactos dos transgênicos III



Fonte: < <https://www.facebook.com> >

Esse aluno retomou o problema das alterações na sequência de genes, que pode ser causado ao longo de gerações devido ao cruzamento entre espécies diferentes. Para que seu discurso se tornasse mais claro, houve a necessidade de mediação da pesquisadora, assim, o aluno descreveu de forma concisa o impacto que a inserção de genes em outros organismos pode causar. De modo geral, este aluno apresentou conceitos relevantes acerca dos possíveis impactos em organismos de outra espécie, assim como, apresentou concepção crítica em relação à produção e consumo desses organismos.

Em razão da liberdade que os alunos assumiram quanto ao compartilhamento de mídias, questionamentos, curtidas, entre outros, a rede pode ser compreendida como um espaço democrático, pois, como descreveu Monteiro (2001), os alunos se apropriam dela de acordo com as suas necessidades.

Contudo, apesar de apenas quinze membros do grupo interagir ativamente, estes o fizeram de forma muito representativa, uma vez que as informações e perguntas foram

relevantes para auxiliar na compreensão do desenvolvimento científico por meio da manipulação de DNA. Consideramos um resultado altamente satisfatório, pois os demais vinte e dois membros (que não postaram conteúdo) acompanharam as publicações, o que indica que, de alguma forma, a atividade despertou curiosidade entre os pares.

Acerca da importância dos laços fracos descrita por Granovetter (1983), identificamos os alunos S8 e S12 como potenciais para assumir essa posição na rede, pois, apesar de registrarem suas participações após um longo tempo de discussões entre os alunos, permitiram novos direcionamentos acerca da influência dos transgênicos no meio ambiente. O poder das transnacionais que investem na produção de transgênicos e a questão do fluxo gênico entre espécies transgênicas foram evidenciadas respectivamente por S12 e S8.

Inicialmente, a pesquisadora assumiu papel potencial para "laço fraco", descrito por Granovetter (1983), entretanto, devido ao desenvolvimento das atividades, os alunos 8 e 12 assumiram comportamento semelhante ao descrito pelo autor. Isso porque, apesar de ambos registrar poucas participações no grupo e tornarem-se visíveis em rede após um longo tempo de discussão, estes trouxeram novos direcionamentos acerca dos impactos dos transgênicos, como descrito anteriormente. Portanto, o professor não deve medir a quantidade de participações que um indivíduo realiza na rede, mas a qualidade de cada participação.

A atuação dos laços fracos é de extrema importância, pois trouxe informações diferentes às que estavam sendo discutidas. O desenvolvimento de atividades em rede, em especial aquelas que os jovens têm mais familiaridade, como o *Facebook*, contribui para que os alunos sintam-se mais livres para tecer questionamentos, pois as ferramentas de busca estão literalmente na ponta de seus dedos, bastando apenas a presença de um par mais capaz para direcioná-los nas suas escolhas e estimular a reflexão. Ao sobrepor a teoria das redes para o espaço físico da escola, a responsabilidade de estimular os alunos a refletirem de forma mais abrangente acerca dos conteúdos escolares recai sobre a figura do professor, que, na maioria das vezes, assume o principal papel de "laço fraco". Virtualmente, esse processo é descentralizado, pois os alunos também têm voz para participar, visto que, além de contar com mais informações circulando, estão familiarizados com o ambiente social da rede.

Essas participações ultrapassam as fronteiras do tempo e espaço para o conhecimento, porque, de acordo com o modelo de escola que temos hoje, o lugar mais comum do aluno aprender é na escola e em horários pré determinados, de acordo com a classe e a série que a escola o encaixa. Ou seja, como Robinson (2010) descreve, o aluno é preparado para passar

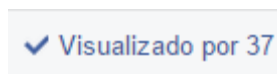
em testes padronizados tradicionais, em que tempo, espaço e a aquisição de competências são priorizadas e pré-estabelecidas.

No espaço da rede, os alunos acessam o conteúdo do lugar que estão, portanto, basta estar conectado a um dispositivo com acesso à Internet. Tem a possibilidade de estudar conteúdos quando se sentirem preparados, ou seja, podem escolher a melhor hora para estudar, pois todo o conteúdo fica armazenado no grupo. Por isso, é importante que o professor fique atento às atualizações da página para mediar o processo de participação dos alunos nesse espaço.

O grupo contou com aproximadamente 50 membros, portanto, finalizar as colocações com perguntas para responder contribuiu para incentivar os demais membros a participar da discussão complementando as colocações com novas informações. Visto que os usuários têm acesso a uma grande quantidade de informação, é fundamental que essas informações sejam filtradas pelos usuários, como destacado por Lévy (2002). Nesse sentido, o papel do professor nesse espaço é contribuir para que a informação transforme-se em conhecimento. Por isso, é essencial a presença de mediadores neste espaço, priorizando a autonomia dos alunos em buscar e compartilhar informações.

A partir da ferramenta de visualização dos membros que acompanham as postagens, pudemos contabilizar e identificar a participação de 37 membros do grupo durante o período de coleta de dados, conforme demonstrado na figura 17:

Figura 17: Usuários que visualizaram conteúdo.



Fonte:< <https://www.facebook.com>>

Esse indicador permite concluir que, apesar de muitos alunos não participarem ativamente das discussões, estavam interessados nas atualizações do grupo, pois acompanharam visualizaram todas as informações compartilhadas. Apesar dos alunos consumirem produtos transgênicos, não conheciam os procedimentos que dão origem a esses produtos, e sequer acerca da polêmica que envolve essa produção. Apesar disso, com auxílio da pesquisadora no processo de mediação, os estudantes buscaram informações para compartilhar com os colegas do grupo, indicando o interesse em desenvolver o assunto em rede. À vista da descrição da Teoria do Interesse de Dewey (1978), cujo autor descreve-a

como o esforço para manter-se atento e acompanhar o desenvolvimento das atividades, de alguma forma a atividade no *Facebook* despertou o interesse desses alunos, pois mesmo não adicionando conteúdo na rede, estes acompanharam o andamento das discussões entre os colegas.

Devido à popularidade desse *software*, os alunos acessam essa plataforma frequentemente, e as atualizações do grupo aparecem diretamente na tela de cada membro do grupo. Essa característica contribui para que os alunos visualizem todo o conteúdo por meio do histórico das atualizações que o próprio *Facebook* disponibiliza. Para Whilllghan (2010), a atividade na escola deve fazer sentido para os alunos, de modo que estes consigam relacionar informações com o cotidiano em que vivem. Assim, apropriar-se do *Facebook* como mais uma ferramenta pedagógica para trabalhar assuntos relacionados à escola desperta o interesse dos alunos, pois apesar de o *Facebook* apresentar características de entretenimento, pode ser utilizado como ambiente formal.

Contabilizamos muitas interações entre os alunos de forma que cada membro trouxe contribuições distintas para o grupo. Alguns compartilharam sites e/ou vídeos para esclarecer dúvidas, outros formularam suas próprias questões para serem discutidas com os colegas. Esse comportamento reafirma o pressuposto de Castells (1999), de que cada usuário distribuindo informações, realizando perguntas, entre outras manifestações, contribui para a construção do conhecimento e a regulação da rede, pois os rumos das discussões foram diretamente conduzidos de acordo com a participação dos alunos. Esse fenômeno vai ao encontro das teorias de Barabási (2009), pois na rede as conexões entre os membros é que regulam o crescimento desta. Conforme novas postagens foram aparecendo, os demais alunos passaram a “encorajar-se” para participar mais ativamente no grupo, visto que, de acordo com Dewey (1978; 1979), o papel da escola é estimular a autonomia aos alunos.

Atividades nesse *software* também podem contribuir para a resolução de dúvidas que surgem durante o período de aula, pois, paralelamente à discussão sobre os impactos dos transgênicos, alguns alunos utilizaram o espaço para sanar dúvidas quanto à organização do DNA e exemplificar casos de mutações genéticas. Considerando as atividades desenvolvidas em um ambiente fundamentalmente de entretenimento, os alunos se sentiram mais livres para postar questionamentos acerca de assuntos paralelos ao que são tratados no espaço físico da escola, pois, como mencionado nas falas dos alunos, algumas dúvidas surgem no momento de estudar o conteúdo em casa. O contato com o professor, de acordo com o modelo atual de

escola, ocorre em tempo e espaço definidos, sendo que o contato fora desse espaço é dificultado devido à organização dos horários de aulas, que sobrecarregam tanto o profissional quanto o aluno. Desse modo, a presença de um grupo no *Facebook* pode contribuir para que os alunos resolvam suas dúvidas em outros momentos, ou seja, ultrapassando as fronteiras de tempo e espaço do ambiente escolar, com a possibilidade de consultar outras fontes antes de conversar com o professor, ou seja, o aluno tem acesso a conhecimentos prévios para auxiliar na compreensão dos conteúdos.

A tabela 2, a seguir, ilustra e identifica cada forma de participação dos alunos em rede. Ao final de nosso estudo, contabilizamos aproximadamente 96 atividades distribuídas entre os 15 membros mais atuantes do grupo. O segmento "contribuição conceitual" visa contabilizar quais colocações dos alunos foram direcionadas para a definição do conceito de transgênicos, ou que fizesse referência aos impactos positivos e/ou negativos destes. Esse discurso remete-nos à compreensão concisa da natureza da Ciência. Para o segmento "compartilhamento de mídias" contabilizamos a quantidade de mídias informativas (fotos, ilustrações, reportagens, artigos, vídeos, entre outras) que pudesse auxiliar a compreensão do conteúdo trabalhado. A iniciativa dos alunos em compartilhar esses dados foi nomeada como *autonomia pró-ativa para o conhecimento*, pois, se houver indivíduos capazes de filtrar e refletir sobre as informações circulando, é possível transforma-las em conhecimento. O segmento "realização de perguntas" estabelece relação com o conteúdo conceitual e as dúvidas que os alunos tiveram sobre as questões, visto que lançaram perguntas para sanar dúvidas ou para os colegas refletirem acerca das informações. Por fim, o segmento "outras participações" contabiliza a atuação dos alunos sob as opções de "curtir" e remete a comentários de satisfação, surpresa, indignação entre outros.

Tabela 2: Relação das interações no grupo

Sujeito	Contribuição conceitual (CC)	Compartilhamento de mídias(CM)	Realização de perguntas(RP)	Outras participações⁹ (OP)	Total de participações
S1	2	1	2	5	10
S2	1	1	1	3	6
S3	1	1	-	10	12
S4	1	-	-	3	4
S5	-	2		4	6
S6	-	-	-	2	2
S7	-	-	-	1	1
S8	2	-	-	1	3
S9	1	1	-	-	2
S10	-	1	-	-	1
S11	4	5	3	7	19
S12	-	2	4	3	9
S13	-	-	-	6	6
S14	1	-	2	2	5
S15	-	2	-	8	10

Elaborado pelo autor

⁹ Incluindo "curtidas" e comentários de apreço ao conteúdo.

Para avaliar individualmente a participação dos alunos, é possível utilizar a equação que representa o Indicador de participação de cada usuário (InDp):

$$InDp = Pcc.CC + Pcm.CM + Prp.RP + Pop.OP$$

No qual **Pcc** é o peso da contribuição conceitual; **CC** é a quantidade de comentários com definições/contribuição conceitual; **Pcm** é o peso compartilhamento de mídia; **CM** é a quantidade de mídia compartilhada; **Prp** é o peso de realização de perguntas; **RP** é a quantidade de perguntas realizadas pelo usuário; **Pop** é o peso de outras participações multiplicado pelo **OP**, que é a quantidade de outras participações. Essa equação tem por finalidade facilitar a visualização da quantidade de participações dos alunos e mensurar quais atividades são mais relevantes para trabalhar o conteúdo em redes sociais. Portanto, os pesos de cada segmento (apresentados na tabela acima) podem variar de acordo com o interesse de cada grupo. Visto que os valores de *InDp* podem variar, é aconselhável realizar uma análise qualitativa dessas participações.

A partir da ilustração do comportamento dos alunos em rede, o S1 iniciou os comentários acerca do conceito de transgênicos, apesar de mostrar-se um tanto receoso com a veracidade das informações, este acompanhou o desenvolvimento das atividades no grupo, pois foi registrada sua participação em momentos distintos, visto que efetuou comentários como "que máximo" e curtiu várias postagens. Esta aluna buscou compreender de forma mais abrangente os processos que envolvem a produção de transgênicos, pois compartilhou ilustrações desse processo e, em dois momentos, dirigiu perguntas com o objetivo de contextualizar o desenvolvimento genético com aquilo que estavam aprendendo em sala de aula. O S2 acompanhou desenvolvimento semelhante, sendo que buscou informações, realizou perguntas e apresentou definição do conceito de transgênicos. Sabemos que a aluna acompanhou as informações, pois "curtiu" conteúdos em momentos distintos do estudo.

O S3 apresentou participação mais relacionada a "curtir" conteúdos e efetuar comentários pessoais do que às informações. Como demonstrado na tabela, foi o aluno que mais teve participação, entretanto, não trouxe muitas contribuições para o desenvolvimento do conteúdo. O S4 registrou participação no início das discussões, após, apenas visualizou o conteúdo. O S5 utilizou a rede para divulgar mídias que tratavam sobre a questão social da produção de transgênicos, ou seja, apenas compartilhou informações e curtiu o conteúdo. Por meio desse comportamento, é possível concluir que o aluno estava acompanhando as atualizações, pois soube o momento certo de dar sua contribuição, outro indicador também,

foram as "curtidas" em comentários dos colegas, indicando concordância com a opinião destes. A aluna S6 apenas curtiu postagens, e segundo seu discurso verbal, "curtir" postagens já era o suficiente para participar do grupo. Essa característica reafirma o que comentamos anteriormente acerca da opção de curtir conteúdo na rede, onde muitas vezes o jovem acredita que manifestar-se por meio desse recurso já é suficiente para contribuir com desenvolvimento do grupo. Por isso, ao trabalhar conteúdos educacionais com os jovens nessa rede, é importante delimitar os pressupostos do grupo e explicitar a utilidade e a relevância do uso de cada ferramenta.

O S7 visualizou todas as postagens, no entanto, também não realizou nenhum comentário, quando indagada sobre o comportamento, justificou a prática como desnecessária, pois as dúvidas estavam sendo colocadas e discutidas pelos colegas. O S8 apresentou potencial de "laço fraco" como descrito por Granovetter (1983), pois permitiu novo direcionamento quanto ao impacto dos organismos transgênicos na biodiversidade ao sugerir o possível cruzamento entre espécies. A identificação desse aluno como laço fraco justifica-se devido à ausência de contato direto com os demais colegas (ou seja, não participa do grupo coeso) e apesar de visualizar todas as informações, retomou uma informação muito importante para se considerar sobre os transgênicos.

O S9 compartilhou uma ilustração demonstrando alguns alimentos transgênicos não rotulados pelas empresas e respondeu positivamente à colocação do S5. Identificamos uma interação direta entre os dois alunos, pois ao responder a colocação do S5 o S9 mencionou-o no comentário sintetizando a informação compartilhada pelo colega, ou seja, atuou como filtro de informações. Devido a isso, o S9 demonstrou um raciocínio crítico quanto às informações compartilhadas. O S10 atuou apenas como "compartilhador de informação", apesar de ter visualizado todas as postagens.

Como descrevemos anteriormente, o S11 foi identificado como o "nó atrator", ou seja, é aquele usuário com potencial de tornar-se *Hub*. Tal como as ideias de Barabási (2009), o nó atrator é aquele que concentra mais conexões e participações em torno de si, assumindo comportamento de disseminador de informações devido ao grande número de usuários que se conectam ou "seguem" este indivíduo. Alunos com esse potencial são aqueles que têm poder de concentrar mais conexões/participações acerca das publicações, caracterizam-se, principalmente, pela ativa participação no grupo e pelo poder de influenciar a participações dos colegas a partir da sua atuação no grupo.

O S11 participou significativamente nas publicações, pois compartilhou arquivos, realizou perguntas e sugeriu definições do conceito de transgênico, como também buscou novas informações para o grupo, de modo que, em alguns comentários, a aluna incentivou os colegas a visualizar as informações por meio de comentários como "*gente vejam isso*", "*olha o que eu achei*". Em outros momentos, a aluna também "curtiu" postagens dos colegas, evidenciando o apoio à participação deles. Esse potencial que alguns alunos apresentam pode ser explorado em rede para descentralizar o papel do professor, visto que os alunos interagem mais entre si, é uma estratégia de divulgar conteúdos atingindo o máximo de usuários possíveis, pois os nós atratores assumem maior número de conexões que os demais. Se estimulados, esses alunos se tornam propagadores de informações e consequentemente estabelecem *Hubs* devido ao número elevado de conexões.

Entretanto, como já descrito no referencial de Barabási (2009), no modelo de redes não existe hierarquia contínua, ou seja, não é apenas um nó comandando, mas sim, um conjunto deles, que pode se modificar a qualquer instante, dependendo do comportamento dos usuários na rede, ou seja, uma rede pode comportar outros *Hubs* com menor magnitude ou influência, sendo que um ou mais *Hubs* podem ser responsáveis por atuar no desenvolvimento das atividades. Portanto, utilizar as redes sociais na escola oportuniza a participação coletiva de todos os usuários, pois a rede não pode ser comandada por um nó apenas, como geralmente ocorre no modelo de escola tradicional onde o professor assume unicamente essa função. No ambiente social virtual, qualquer usuário com aptidão pode se tornar propagador de informações, ou seja, o espaço é aberto para o aluno compartilhar assuntos com colegas e professores.

Semelhante ao S8, o S12 também se apresentou como laço fraco, apesar desse aluno participar quase no final do estudo, estimulou os colegas a pensar em problemas científico-tecnológico acerca da comercialização de transgênicos, uma vez que a população consome o que as empresas produzem sem saber o que há de fato no alimento. Com isso, embasou seu discurso compartilhando arquivos que endossavam suas ideias. E obteve um número considerável de "curtidas" nesse conteúdo, por isso ainda que de forma superficial, é possível deduzir que os demais sujeitos concordaram com as suas colocações, pois não houve novos questionamentos.

O S13 atuou em rede apenas efetuando comentários pessoais quanto ao conteúdo, apesar disso, a atividade despertou interesse no indivíduo, pois este participou do estudo em

todos os momentos, mesmo que efetuando comentários pessoais ou "curtindo" publicações. A aluna S14 teve comportamento semelhante ao S1. E, por fim, o S 15 atou semelhante ao S13, curtindo publicações dos colegas e em momentos que este julgou oportuno, adicionou dois vídeos que ilustravam o processo de isolamento de DNA por meio de enzimas de restrição para selecionar o gene desejado para inserir em outro organismo. Comportamento que remete à contextualização e elucidação de conteúdos que estavam sendo estudados em sala de aula.

A atuação dos alunos que apenas visualizaram conteúdo remete a não exigência de participação dos alunos na atividade. Estes participaram movidos de acordo com seus interesses e vontades. Quando questionados sobre os motivos de não auxiliar nas discussões das postagens, estes justificaram a indispensabilidade de comentários, pois não surgiram dúvidas quanto ao conteúdo. Outro elemento importante para salientar é o fato da aproximação dos alunos com a pesquisadora ter se dado principalmente por meio da Internet, e visto que foi uma atividade diferente ao cotidiano desses jovens, é possível que estes não se sentiram à vontade para realizar perguntas. Salientamos a relevância de o professor manter-se em contato com os alunos a fim de aumentar a confiabilidade e aproximação entre eles.

Após a atividade desenvolvida no grupo, e a descrição dos comportamentos, entrevistamos os alunos participantes para refinar a avaliação da atividade e identificar as concepções destes quanto à utilização de redes sociais para desenvolver assuntos escolares. As entrevistas foram armazenadas no gravador de voz e transcritas na íntegra para posterior análise. Utilizamos a metodologia de Bardin (1977) de análise de conteúdo, baseando-se no discurso dos alunos. A análise de conteúdo nos permitiu o estabelecimento de três categorias descritas no tópico seguinte.

6.2 Análise das entrevistas

1) Autonomia Livre

O *Facebook* possui uma interligação com outros recursos de mídia, por meio de alguns cliques é possível compartilhar o conteúdo nessa rede. Esta foi uma característica muito recorrente na fala dos alunos, justamente quando estes evidenciaram que buscam conteúdos que não compreendem em outras páginas da Internet. A escolha dessa categoria se deve à recorrência nas falas dos alunos acerca da liberdade para procurar informações de acordo com seus interesses.

De acordo com Dewey (1979), desenvolver atividades ligadas ao ensino de ciências, em especial, aquelas que envolvem raciocínio crítico desperta a curiosidade entre os alunos, pois são envolvidos por ferramentas e conteúdos que fazem parte do cotidiano destes. Despertar o interesse dos alunos para as atividades do contexto escolar faz com que busquem informações em outros lugares para auxiliar no processo de compreensão do desenvolvimento científico, e com isso reconheçam a autonomia deles no processo de busca de conteúdo. Esse comportamento ficou evidente no estudo, pois sem seguir roteiros os alunos buscaram informações e discutiram conteúdos movidos pelo empenho coletivo.

Considerando a imensidão de informações que circulam nesse meio, utilizar as redes sociais como instrumento pedagógico para o ensino de ciências contribui a liberdade dos alunos em discutir assuntos da escola de acordo com suas curiosidades sobre conteúdos. Demonstramos abaixo algumas falas que endossam nossa escolha de categoria:

"No Facebook fica mais fácil porque se eu tenho uma dúvida eu pesquiso na net e já posso postar lá ou perguntar pra alguém"
(Sujeito 2)

"O mais legal é que eu posso buscar dados em outros sites e compartilhar com os colegas [...] e se eu tiver uma dúvida posso perguntar pra você ou buscar na Internet" (Sujeito 3)

"Tem muito mais informação e cada um pode procurar do seu jeito"
(Sujeito 5)

"Se eu preciso revisar alguma coisa eu procuro na Internet, que nem a resolução de exercício na Internet" (Sujeito 6).

"Eu procuro coisas quando eu não entendo ou tenho curiosidade sobre algum assunto que falaram na sala" (Sujeito 11).

"Achei interessante a gente colocar a opinião e buscar informações em outros lugares, ficamos mais livres pra isso" (Sujeito 14)

Essa atitude foi percebida logo no início das discussões acerca dos transgênicos, pois, para embasar as primeiras definições sobre o que são esses organismos, os alunos compartilharam *links* que descreviam esse processo, no entanto, houve grande preocupação dos alunos em errar nos comentários acerca do conteúdo, comportamento que pode ser evidenciado pela finalização das colocações com indagações como *"tá certo isso?"* *"É*

verdade?”. Esse comportamento remete aos pressupostos da escola tradicional, discutido por Robinson (2010), que segue a padronização do conhecimento, ou seja, a quantidade de acertos é supervalorizada, justificando a insegurança dos alunos em fornecer informações erradas. Muitos alunos citaram o uso da rede social como a descentralização do livro didático, no qual o professor tem a obrigação de seguir conteúdos programáticos. Na rede virtual os alunos ficaram livres para conduzirem seus questionamentos. Para adicionar informações no grupo, os usuários precisam estar cientes do assunto discutido, e ao fazer a postagem, são induzidos a ler as informações para verificar a coerência destas com a discussão no grupo, nesse sentido, tornam-se filtradores de conteúdos, de modo que após o compartilhamento de informações quem assume esse papel são os demais membros da rede.

Portanto, apropriar-se das redes sociais para o ensino de ciências contribuiu para que, além de estimular o raciocínio crítico mediante a infinidade de informações que circula em rede acerca dos principais temas de manipulação genética, desenvolve a autonomia do aluno para buscar informações mediadas principalmente pelo seu interesse e o estímulo do professor, contribuindo para a descentralização dos materiais didáticos que a escola fornece como a principal fonte de pesquisa desses alunos.

2) Construção coletiva do conhecimento

Alguns elementos nas falas dos alunos reafirmam os pressupostos de autores que defendem o ambiente da rede social para explorar a participação coletiva na construção do conhecimento Figueiredo (2000), Minhoto e Meirinhos (2011), Patrício e Gonçalves (2010). Os alunos reconhecem a importância “do outro” na construção de seus saberes, (como demonstrado nas falas seguintes) principalmente ao considerar a ausência de colegas no compartilhamento de conteúdo como aspecto negativo à atividade realizada no *Facebook*.

“Aspecto negativo é porque nem sempre os alunos participaram e a gente precisa da opinião deles para continuar as discussões” (Sujeito 3)

“Achei interessante a quantidade de informação, e que cada um pode procurar e compartilhar o que achou, assim meus colegas também participam e ajudam colocar coisas lá (referindo-se ao grupo) pra gente aprender também [...] se todos tivessem ajudado a gente podia conhecer mais coisas”. (Sujeito 4)

“Complementar a aprendizagem tirar dúvidas, porque no grupo tá todo o pessoal da sala, assim cada um ajuda com alguma coisa” (Sujeito 8)

“O ruim do Facebook é que nem todas as pessoas participaram, e quanto mais gente ajudando, mais coisas a gente descobre” (Sujeito 11)

“Parte ruim é que algumas pessoas não ajudaram com conteúdo lá, não postaram nem perguntaram nada” (Sujeito 13)

“A gente depende da participação de todos, pra ajudar a perguntar, colocar mais informações, então se eles não ajudam, o conteúdo fica restrito” (Sujeito 14)

“Gostei das pesquisas que foram feitas, pois você pesquisa algo e vem alguém e complementa sua pesquisa, e isso é bom pra aprofundarmos no assunto, a parte ruim é que poucas pessoas participaram mas do resto eu adorei” (Sujeito 15)

Como sugerem os alunos, o ambiente da rede social é um espaço que todos podem participar e aprender. As informações são filtradas pelos próprios usuários, que assumem a responsabilidade de conduzir o desenvolvimento do conteúdo e na participação coletiva e na reconstrução dos conceitos por meio das experiências, ou seja, das informações e comentários para dar significado às informações, transformando-as em conhecimento.

Nesse espaço, os alunos passam a participar coletivamente da busca de informação, preferem participar nas redes sociais, pois há mais informações, e maior liberdade para procurar assuntos de seu interesse. Utilizaram o espaço para sanar dúvidas que provavelmente surgiram durante as aulas, pois paralelamente à discussão do impacto dos transgênicos, a

aluna S4 questionou acerca de problemas que podem ser originados a partir da cópia defeituosa de DNA, ou seja, referiu-se à complementaridade das bases nitrogenadas na produção de proteínas.

A partir dessa atuação, é possível inferir que essa aluna passou a estudar esses princípios para auxiliar na discussão em rede, porém encontrou problemas conceituais para compreender de forma mais abrangente a questão dos transgênicos na sociedade. Desse modo, apropriou-se do espaço democrático para resolver suas dúvidas quanto ao conteúdo, ou seja, reconheceu a rede como espaço formal e de confiabilidade para resolver suas dúvidas.

Cabe salientar que a facilidade na busca e a quantidade de informação não garante que os alunos consigam relacionar os conceitos científicos envolvidos na produção de transgênicos com os impactos da sociedade. Para não haver superficialidade na busca dessas informações, visto que há muitas informações distorcidas circulando na rede, e muitas vezes os alunos trazem concepções de senso comum da Ciência, é imprescindível que as atividades formais ligadas ao contexto escolar sejam acompanhadas pelo professor mediador, como também a presença de elementos de interação para filtrar as informações que circulam em rede e fazer a interconexão entre os conceitos estudados. Apesar do pouco conhecimento acerca dos impactos dos transgênicos, os alunos buscaram informações para discutir em no grupo virtual. Para isso, a participação de outros membros foi de suma importância para refletir criticamente e conduzir questionamentos acerca da comercialização de produtos transgênicos.

Devido a esse recurso de buscar e compartilhar mídias aumenta o fluxo dessas informações, como afirma Lévy (2002), os usuários assumem papel de filtradores de informações, ou seja, não basta apenas dar autonomia para os alunos buscar conteúdos de seus interesses, o que se deve é fazer com que estes reflitam acerca de cada informação compartilhada e desenvolva pensamento crítico com base nessas informações e na atuação dos membros, inclusive o professor.

Os jovens reconhecem que a aprendizagem pode ocorrer a partir da construção coletiva e a importância que cada indivíduo apresenta nesse espaço. Portanto, a rede social *Facebook* tem potencial para ser utilizado como instrumento pedagógico para divulgar informações e estimular a ressignificação das atividades dos alunos por meio das experiências, sendo as próprias ou as compartilhadas pelos colegas.

3) Comunicação Persistente

A escolha dessa categoria se deve à recorrência do discurso dos alunos sobre a fuga do ambiente aglomerado e monótono que é a sala de aula, visto a nítida preferência destes jovens em discutir assuntos na rede social devido à comodidade de estar em seu “próprio espaço”, onde podem acessar o histórico da conversa e conhecer o assunto tratado. A partir do histórico das atualizações é possível acessar todo o conteúdo sem que haja perda de informações, pois muitas vezes não é possível acompanhar o desenvolvimento das atividades em tempo real. Para reforçar nossa descrição demonstramos algumas falas a seguir.

“Eu faço quando dá, até porque eu trabalho, tenho pouco tempo e lá já vai direto no assunto e não fico preso só no livro”. (Sujeito 3)

“É que no Facebook você está em casa, em um lugar mais tranquilo, porque às vezes na sala tem muita bagunça, a professora precisa pedir silêncio, resolver exercícios, essas coisas. E na rede não, a gente fica mais tranqüila, participa quem quer”. (Sujeito 4).

“Tenho um pouco mais de tempo pra procurar as coisas [...], por exemplo, quando a professora fala alguma coisa que eu não tenho certeza, ou não consigo ouvir, eu posso acessar o grupo e lá tem as discussões, e o pessoal busca outras informações.” (Sujeito 7)

“É que às vezes você sai com uma dúvida da sala de aula e acaba tirando no grupo, porque nem sempre a gente presta atenção quando a professora ta falando na sala, aí no grupo fica mais fácil, tem mais gente pra ajudar” (Sujeito 11)

“É que no Facebook não tem aquela pressão, não tem bagunça da sala de aula, e a gente fica a vontade pra fazer outra coisa e voltar [...] na escola tem que prestar atenção no que a professora fala, e às vezes eu não consigo, no Face tá tudo lá.” (Sujeito 14)

“No Face você não fica preso as coisas monótonas da escola, não fica naquela mesmice, sem contar que ninguém resiste a um Facebook e isso ajuda a nos interessarmos mais.” (Sujeito 15)

Essas falas reafirmam o comportamento dos Nativos Digitais descrito por Prensky (2001), pois estes jovens preferem realizar mais de uma tarefa enquanto estão estudando, fato que os sujeitos 14 e 15 evidenciaram claramente. Outra questão a ser levada em consideração é a possibilidade de acessar conteúdos e comentários sobre o conteúdo trabalhado na escola em diferentes momentos, ou seja, cada aluno tem a possibilidade de acessar informações e participar das discussões em momentos oportunos, de acordo com sua própria rotina. Trabalhar conteúdos no *Facebook* permite que os alunos possam acessar as informações e responder aos tópicos no horário em que estiverem dispostos, uma vez que, de acordo com os registros de horários dessa plataforma social, os membros participaram em horários distintos, ou seja, não é necessário reuni-los no mesmo espaço e tempo para desenvolver atividades que se relacionam com a educação formal.

Quando mencionam o problema da “bagunça” da sala de aula, pois na verdade o que estes jovens fazem é interagir com os colegas enquanto estão estudando diferentes conteúdos, visto que há um desejo inato de manter-se em contato com pessoas, como descrito por Barabási (2009), acerca do desenvolvimento de novas conexões entre indivíduos. No espaço físico da escola tradicional, interagir com os colegas durante o período que a professora está falando sobre o conteúdo é tido como perturbar a ordem da sala e o conteúdo é estudado em tempo e espaço delimitado, caso o aluno não possa estar presente na aula, ou mesmo não tenha prestado atenção naquilo que o professor fala, certamente haverá prejuízo no conteúdo estudado, pois desviar o foco nesse espaço significa perder informações relevantes para o conhecimento. Desenvolver atividades pedagógicas na rede social favorece o contato rotineiro entre professor e aluno, nesse sentido, dúvidas que surgem durante o desenvolvimento do assunto, ou quando o aluno estuda em casa muitas vezes não podem ser sanadas devido a dificuldade em contatar o professor fora do horário que este permanece na sala de aula.

Se essa mesma atividade for realizada no *Facebook*, certamente também haverá interação entre os colegas, que ouvem música, conversam com colegas, entre outras atividades. Apesar desse comportamento não prejudicar diretamente o decurso das atividades desenvolvidas no *Facebook*, há outros elementos “distratores” que devem ser considerados quando utilizar o ambiente das redes para essas atividades, visto que esta é uma plataforma social com muitos recursos para entretenimento. Embora alguns alunos citaram este fenômeno

como benéfico para as atividades permitindo maior liberdade para realizar outras atividades na Internet, há também uma grande quantidade de informação circulando, o que muitas vezes pode significar uma maior facilidade de distração do usuário quanto às atividades.

Visto o modelo de tradicional de escola e considerando a atuação dos alunos no estudo desenvolvido, é relevante destacar algumas diferenças entre trabalhar conteúdos escolares em redes sociais virtuais e no ambiente físico da escola, como demonstrado na tabela 3:

Tabela 3: Principais diferenças no processo de ensino-aprendizagem na escola tradicional e nas redes sociais virtuais

	Escola tradicional	Redes sociais virtuais
Acesso à Informação	Restrito ao material didático fornecido pela Instituição	Circula em frações de segundo, imensidão de informações
Aprendizagem	Centrada na aquisição de conceitos e padronização do conhecimento.	Possibilidade de contextualização dos conceitos e desenvolvimento de raciocínio crítico.
Comunicação	Ocorre durante período de aula (espaço e tempo delimitado).	Persistente, ocorre de acordo com a disponibilidade e interesse dos usuários.
Transmissão de conhecimento	Unilateral: Professor-conhecimento-aluno	Multidirecional: informação-aluno-colega-professor-aluno-conhecimento.
Postura do professor	Hierárquica, função de transmitir conhecimento.	Mediadora, estimular o pensamento reflexivo e conduzir novos questionamentos
Tempo/Espaço	Ambiente formal com tempo e espaço delimitados de acordo com as normas da instituição	Ambiente de entretenimento, mas com mediação torna-se formal com flexibilidade de horário e tempo de acordo com as necessidades do aluno.

Elaborado pelo autor

Como ilustrado, as principais diferenças entre estudar nas redes e no espaço físico da escola são as que atualizações percorrem em frações de segundo, despertando a curiosidade dos alunos em acessar novas informações. Na escola tradicional, essas atualizações levam mais tempo até chegar à escola, justificando a visão de escola chata dos alunos. Nesse espaço há a possibilidade de cada indivíduo gerenciar seu tempo e espaço para estudar.

A descentralização da figura do professor como autoridade, também é uma característica favorável do uso das redes sociais, em especial o *Facebook* como instrumento pedagógico, pois alguns alunos responderam questionamentos acerca dos impactos dos transgênicos em rede, demonstrando o reconhecimento de suas “responsabilidades” com o conteúdo enquanto participantes do grupo.

Tanto se discute sobre desenvolver a autonomia do aluno, mas o papel central que o professor ocupa nos moldes da escola tradicional dificulta esse processo, pois a transmissão do conhecimento é realizada de forma unilateral, onde o aluno tem a tarefa de ouvir e aprender. Em rede, o aluno percebe que tem mais voz mediante as informações que compartilha, e compreende que é o responsável por gerenciar o espaço que atua no processo de construção do conhecimento. Não há como desenvolver a autonomia dos alunos em um espaço que o professor se torna autoridade, esse comportamento sufoca as contribuições dos alunos, portanto, ao apropriar-se do *Facebook* para desenvolver conteúdos pedagógicos, o professor deve assumir uma postura mediadora. Apesar da possibilidade dessa prática em espaços físicos formais, as redes sociais atuam como facilitadoras desse processo, pois é um ambiente que os alunos apresentam maior familiaridade devido aos acessos constantes e também por ser um ambiente de rede, onde não há hierarquia estabelecida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao ensino de Ciências, em especial ao ensino de genética no ensino médio, as redes sociais contribuem para o desenvolvimento de discussões que estimulam o raciocínio crítico, pois permitem acessar informações de diversas fontes, uma vez que os alunos têm mais liberdade para buscar assuntos para compartilhar e discutir em grupo. Essa ferramenta tecnológica colabora também para a construção coletiva do conhecimento, pois a adição de novas informações na rede foi diretamente regulada pela participação e comentários dos alunos, visto que estes reconheceram a importância da participação coletiva na discussão dos conteúdos propostos.

Em virtude do conteúdo de genética exigir um nível considerável de abstração, devido a presença de diferentes estruturas e ilustrações, explorar os recursos de compartilhamento de mídias nos grupos do *Facebook* auxiliam na visualização dos conceitos e processos de envolvidos na manipulação de DNA, pois muitos alunos apropriaram-se desse recurso para facilitar a compreensão da produção de transgênicos.

As ferramentas de compartilhamento, visualização, comentários, entre outros recursos do *Facebook* permitiram que os alunos comentassem aspectos positivos e negativos da produção dos transgênicos, e, por conseguinte estimular a reflexão crítica acerca dos impactos da manipulação de DNA para a sociedade devido ao confronto de informações acerca de um mesmo ponto de vista. A possibilidade de discutir assuntos relacionados ao conteúdo da sala de aula por meio das mídias sociais, também é peculiaridade dos *softwares* sociais pois é possível reunir um número maior de pessoas para discutir temas de relevância para a sociedade. Nesse sentido, utilizar as redes sociais durante o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de biologia abre espaço para que os alunos sintam-se mais seguros para expor suas opiniões e questionamentos, atendendo às indicações dos PCNs quanto à formação do raciocínio crítico dos alunos.

Apropriar-se e redes sociais populares entre os jovens em idade escolar estimulam a participação e colaboração dos alunos, pois considerando a presença de alguns nós com maior aptidão na rede, os alunos demonstraram potencial para disseminar informações. Os nós que carregam mais adeptos tem maior chance de ter seu conteúdo visualizado, ou seja, estes alunos podem tornar-se potenciais de divulgadores de informação e extremamente aptos para iniciar discussões e problematizar assuntos. Se o professor estiver apto a trabalhar com os alunos nesse espaço, pode também apropriar-se do fenômeno dos *hubs* para atingir um número maior de “visualizadores” e participantes do processo de construção de conteúdo,

visto que os *hubs* têm potencial de percorrer/atingir grandes distâncias por meio dos numerosos *links* que abrigam.

Esse processo de autorregulação da rede, no qual cada nó tem a possibilidade de participar no fluxo de informações, nas discussões e no estabelecimento de novas relações por meio de características em comum, contribui significativamente para o aluno aprender que o conhecimento depende da atuação dele na rede, como evidenciado pelos alunos do estudo, pois reconhecem a importância “do outro” nas atividades relacionadas aos conteúdos da escola.

Desenvolver discussões na rede social desenvolve capacidades do aluno gerir seu conhecimento, pois os alunos assumem autonomia ao buscar informações, e realizar seus questionamentos, corroborando com a premissa de Dewey (1978; 1979) acerca do desenvolvimento da autonomia dos alunos.

O *Facebook* pode ser utilizado nesse ambiente para complementar o conteúdo que se inicia na sala de aula, visto que as discussões no grupo centraram-se mais para sanar dúvidas e contextualizar assuntos que o professor trabalha no espaço escolar, pois o conteúdo discutido pelos alunos estava diretamente relacionado à organização e duplicação do DNA como um dos processos principais para a obtenção de organismos transgênicos.

Devido ao tempo escasso que os professores têm para trabalhar conteúdos em sala de aula, explorar as potencialidades da rede social apresenta-se como uma estratégia para reunir alunos com interesse por assuntos em comum e utilizar a tecnologia no favorecimento das atividades escolares, uma vez que, como os próprios os alunos citaram, muitas vezes o ambiente “barulhento” da sala de aula impede uma melhor compreensão e participação dos alunos.

O uso de uma rede social tão popular entre o público facilita a visualização de conteúdos, uma vez que a frequência de acesso às redes sociais é muito maior em relação a outros sites, exclusivos para a educação. Apesar de ser uma atividade extraclasse voluntária, muitos alunos, inclusive alguns biólogos estiveram interessados nas atividades pedagógicas desenvolvida nesse *software*. Esse comportamento reforça a premissa de que a atividade em redes sociais despertam o interesse e a curiosidade de diferentes públicos, pois engloba ferramentas de interação e entretenimento como estratégia para conhecer e relacionar conteúdos. À vista disso, essa ferramenta pode ser utilizada em outras disciplinas que exijam a socialização de ideias e o desenvolvimento de trabalho coletivo dos alunos.

No entanto, para que os objetivos educacionais sejam atingidos, é imprescindível atender a três principais características, sendo elas; firmar contrato pedagógico com os alunos,

de modo que o escopo do grupo seja bem definido; presença do professor mediador nesse espaço, pois este tem a função de mediar a interação entre os membros do grupo, e principalmente, propor e desenvolver atividades que despertem o interesse e a curiosidade dos alunos.

Portanto, as investigações sobre as potencialidades dessas ferramentas apresentam-se como um campo promissor para a educação, visto que estas apresentam características que favorecem o processo de construção do conhecimento e o reconhecimento do aluno como o responsável por conduzir os rumos de seu aprendizado. É evidente que a tecnologia já está enraizada na vida desses jovens, visto que há uma intensa busca por produtos tecnológicos e um forte investimento das empresas em *softwares* sociais. Como afirma Dewey (1978) é importante considerar o impulso que as redes oferecem para a educação, não tanto o resultado.

Nesse sentido, educar com as redes é uma estratégia para contextualizar o processo de ensino-aprendizagem com o meio tecnológico em que vivemos. O que se deve não é proibir o uso de celular na escola, mas sim, incorporar essas ferramentas em novas metodologias para o ensino, que cativa o aluno e dê ao professor a importante função de mediar o conhecimento que circula nesses espaços. Contudo, o objetivo não é suprimir o papel da escola em razão do uso das redes sociais para essa função, pois é sabido que os problemas da obsolescência da escola não serão sanados em sua totalidade ao incorporar as redes sociais no processo de ensino-aprendizagem, o que se busca é lançar um olhar acerca das contribuições que um *software* social pode oferecer para a escola, visto que gradualmente estão mais conectados com o mundo virtual e indicar possibilidades de apropriá-las no Ensino para aproximar o processo de ensino-aprendizagem com a realidade social que estes vivem fora dos muros da escola.

8.0 REFERÊNCIAS

- ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. **Manual introdutório à análise de Redes Sociais**: medidas de Centralidade. Universidade Autónoma Del Estado de Mexico. Centro de Capacitacion y Evaluacion para El desarrollo Rural SC, jun. 2005.
- ALLEGRETI, M. M.; HESSEL, A. M. G.; HARDAGH, C. C.; SILVA, J. E. Aprendizagem nas redes sociais virtuais: o potencial da conectividade em dois cenários **Contemporaneidade Educação e Tecnologia**. v. 01, n. 02, abril/2012 Disponível em <http://revistacontemporaneidadeeducacaoetecnologia02.files.wordpress.com/2012/04/pucsp_2012.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- ALVES, S. B. F.; CALDEIRA, A. M. A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 19-32, 2005.
- BARABÁSI, A. L. **Linked**: a nova ciência do Networks. São Paulo: Leopardo, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BAUMAN, Z. **44 cartas do mundo líquido moderno**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Lei nº 9.394/96**. Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aprovada na Câmara Federal em 17/12/96 e sancionada pelo Presidente da República em 20 dez. 1996. Brasília, 1996. Resolução CEB n.3 jun. 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2012.
- BRAZ, L. M. B.; SERRÃO, T.; PINTO, S. C. C. S.; CLUNIE, G. Um mecanismo para a integração entre o LMS Moodle e o Site de redes sociais Facebook **Anais XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO** Aracaju, p. 904-913, 2011
- CASTELLS, M. A. **Sociedade em rede**. A era da informação: economia, sociedade e cultura; v. 1, 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CYSNEIROS, P. G.; PAPERT, S. M.; Máquina das crianças. Resenha crítica. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. n. 5, 1999.
- D'AMROSIO, U. Desenvolvimento, avaliação, tecnologia e outras tantas observações sobre a situação atual do ensino de ciências. **Ciência e Cultura**. v. 34, n. 4, 1982.
- DEWEY, J. **Vida e educação**. Tradução de A. S. Teixeira. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- _____. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio S. Teixeira. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

FERREIRA, J. L.; CORRÊA, B.R.P.G.; TORRES, P.L. O uso pedagógico da rede social Facebook. **Colabor@** - v. 7, n. 28. 2012. Disponível em: <<http://pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/view/199>>. Acesso em: 07 mar. 2014.

FERNÁNDEZ-PLANELLAS, A.; FIGUERAS, M. Internet em las tareas escolares obstáculo u oportunidad? El impacto de la red em los hábitos dos alumnos de Secundaria de Barcelona y Lima. **Sphera Pública**, n. 12, enero-dic., 2012, p. 161-182. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29729577011>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

FIGUEIREDO, A. D. Redes e educação: a surpreendente riqueza de um conceito., I, 2002, Lisboa. **Anais CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, REDES DE APRENDIZAGEM, REDES DE CONHECIMENTO**, Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação, Lisboa, maio 2002. Disponível em: <<https://eden.dei.uc.pt/~adf/cne2002.pdf>> Acesso em: 27 maio 2014.

GENGNAGEL, C. L. Apropriação das redes sociais no ensino superior: possibilidades, perspectivas e desafios para sala de aula. **Anais SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL** 2012, Passo Fundo, p. 10. Disponível em: <<http://senid.upf.br/2012/anais/96168.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

GRANOVETTER, M: The strength of weak ties: a network theory revisited. In: **Sociological Theory**. Ed. Randall Collins. San Francisco, Califórnia, série Jossey-Bass, v.1. p. 2001-2233, 1983.

KAUFMAN, D. A força dos “laços fracos” de Mark Granovetter no ambiente do ciberespaço. **Galaxia (São Paulo, Online)**, n. 23, p. 207-218, jun. 2012.

KENSKI, V. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v.1, n.14, p. 85-93, 2000.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2008. 332 p

LEITE, M. Biotecnologia, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para divulgação científica. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2000.

LEMONS, A: **Olhares sobre a cibercultura**. Lemos, André; Cunha, Paulo (orgs). Porto Alegre: Sulina, 2003, p. 11-23.

LENHART, A.; FALLOWS, D.; HORRIGA, J. **Content creation online**. 2004. Disponível em: <<http://www.pewinternet.org/Reports/2004/Content-Creation-Online.aspx>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

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

MACHADO, J. R.; TIJIBOY, A.V. Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa. **Novas Tecnologias na Educação**. 9 p, v. 3, n. 1, Maio, 2005.

MARCON, K.; MACHADO, J. B.; CARVALHO, M. J. S.; Arquiteturas Pedagógicas e Redes Sociais: uma experiência no Facebook, 2012, Rio de Janeiro. **Anais XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1693>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

MARTELETO, R.M. Análise das Redes Sociais - aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ci. Inf. Brasília**, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

MARTINS, G. J. T.; MARTINEZ, G. A. D. P.; FILHO, S. S. L.; PEREIRA, M. F.: A contribuição das redes sociais virtuais para a aprendizagem e construção do conhecimento: evidências em estudantes de cursos de graduação. Florianópolis, **Anais IX COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL** p. 12, 2009.

MATTAR, J. **Tutoria e interação em educação à distância**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MAZON, M. J. S. **TPACK (conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico):** relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. 2012. 124 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MINHOTO, P. M. L. V: **A utilização do Facebook como suporte à aprendizagem da biologia:** um estudo de caso numa turma do 12º ano. 2012. 130 f. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Bragança. Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Bragança, 2012.

MITCHEL, M.; NEWMAN, M. Complex systems theory and evolution In: **Encyclopedia of evolution**. New York: Oxford University Press, 2002.

MONTEIRO, L. A internet como meio de comunicação: possibilidades e limitações. Campo Grande/MS. **Anais XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO**, 2001, Disponível em: <<http://www.portal-rp.com.br/bibliotecavirtual/comunicacaovirtual/0158.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

NAGUMO, E. **O uso do aparelho celular dos estudantes na escola**. 2014. 111 f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 2. sem. 1996.

PAPERT, M. S. **A Máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PATRÍCIO, M. R. V.; GONÇALVES, V. M. B. Utilização Educativa do Facebook no Ensino Superior. **Anais CONFERENCE LEARNING AND TEACHING IN HIGHER EDUCATION** Universidade de Évora [versão electrónica]. 2010. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2879/4/7104.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

PEDRANCINI, V. D; CORAZZA-NUNES, M. J; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C.; Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber

científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 28 set. 2014.

PESCADOR, C.M. Tecnologias digitais e ações de aprendizagem dos nativos digitais. **Anais V CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO** Caxias do Sul, 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20ACOES%20DE%20APRENDIZAGEM%20DOS%20NATIVOS%20DIGITAIS.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2014.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. On the Horizon. NBC University Press, v. 9, n. 5, 2001.

PORTUGAL, S. **Contributos para uma discussão do conceito de rede na teoria sociológica**. Mar. 2007. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/publicacoes/oficina/ficheiros/271.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2014.

RECUERO, R. **Redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

ROBINSON, K. **O elemento-chave**. São Paulo: Ediouro, 2010.

SCHLEMMER, E. Projetos de aprendizagem baseados em problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em ambientes virtuais de aprendizagem. **Colabor@**. v. 1, n. 2, nov. 2001. Disponível em: <<http://pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/viewFile/17/15>>. Acesso em: 30 mai. 2013.

SÉRALINI, G. E. et al. How Subchronic and Chronic Health Effects can be Neglected for GMOs, Pesticides or Chemicals **Int J Biol Sci**. v.5 n.5 p. 438-443, 2009. Disponível em: <<http://www.ijbs.com/v05p0438.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SIEMENS, G. **Learning ecology, communities, and networks: extending the classroom**. 2003. Disponível em: <http://www.elearnspace.org/Articles/learning_communities.htm> Acesso em: 05 jun. 2014.

TRUCANO, M. Alguns desafios para os formuladores de políticas educativas na era das tic, Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011. São Paulo: **Comitê gestor da internet no Brasil**, Disponível em: <<http://op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/tic-educacao-2011.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2013.

VALADAES, M. C. P. F.; MURTA, C. A. R. O Facebook como ambiente virtual de aprendizagem: liberdade e reapropriação no contexto educacional **Periódicos UFMG** Disponível em: <<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/3655/3732>> Acesso em: 23 set. 2014.

WATTS, D. J. **Seis graus de separação: a evolução da ciência de redes em uma era conectada**, São Paulo: Leopardo, 2009.

WILLINGHAM, D. T. Por que os alunos não gostam de escola? Respostas da ciência cognitiva para tornar a sala de aula atrativa e efetiva. Tradução de Marcos Vinícius Martim da Silva, Porto Alegre: Artmed, 2011.

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, portador da cédula de identidade, RG. _____, atesto que fui informado sobre a minha participação nesse estudo e concordo voluntariamente em contribuir para o desenvolvimento deste. Estou ciente que meu nome não será divulgado e que a qualquer momento posso desistir da minha participação, não havendo qualquer sanção ou prejuízo para mim.

Os dados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa integram a dissertação de mestrado da pesquisadora responsável, sendo que possivelmente serão publicados em outros lugares, como em revistas e eventos relacionados ao tema de pesquisa. No entanto, não haverá qualquer informação que identifique os participantes do estudo.

Segue abaixo a identificação dos responsáveis pela pesquisa, juntamente com os dados para esclarecer dúvidas a qualquer momento sobre o projeto e a sua participação nele. Você receberá uma cópia deste termo para ter acesso às informações dos pesquisadores.

Pesquisadora Responsável: Deysielle Inês Draeger

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência- Faculdade de Ciências - Unesp Bauru

Email: deysidraeger@gmail.com

[Tel:\(14\)988166717](tel:(14)988166717)

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa

Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência- Faculdade de Ciências - Unesp Bauru

Email: yonezawa@fc.unesp.br

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO

1) Quais foram os aspectos mais interessantes que você considerou durante o desenvolvidas das atividades no grupo do Facebook? E quais os ruins?

2) Qual a diferença entre discutir/estudar assuntos em um grupo no Facebook e no espaço físico da escola?

3) Você considera que utilizar as ferramentas do Facebook para esse tipo de atividade auxilia na compreensão dos temas que vocês estudam na escola? Por quê?

4) A atividade no grupo contribuiu para que você percebesse a relação entre conteúdos discutidos na escola com situações que vivemos no cotidiano?

APÊNDICE C- SITUAÇÕES PROBLEMA PARA DISCUSSÃO NO GRUPO

SITUAÇÃO 1): Maria, dona de uma conhecida franquia de restaurantes da cidade, sempre busca os melhores preços dos produtos no supermercado para manter a qualidade e o preço acessível de sua comida. Na semana passada, encontrou uma marca nova de óleo de soja com um preço bem melhor que os demais, com isso, comprou uma caixa inteira do produto. Entretanto, não percebeu que na embalagem, havia um triângulo amarelo com a letra T no centro.

SITUAÇÃO 2): Paulo é um conhecido fazendeiro da região, obtém seus rendimentos a partir da comercialização de grãos anualmente, no qual intercala a produção entre milho e soja durante as diferentes épocas de colheita. Paulo sempre investe um bom dinheiro na compra de herbicidas/agrotóxicos para conter o ataque de pragas a plantação, que na maioria das vezes reduz a produção dos grãos. Neste ano, recebeu algumas sementes de uma grande empresa que modificou as sementes em laboratório, e segundo esta mesma empresa, essas sementes oferecem maior produtividade mantendo o mesmo espaço de plantio e é mais resistente às pragas. Com a promessa de melhorar a produtividade e reduzir os gastos com agrotóxicos, Paulo aceitou plantar sementes modificadas. Entretanto, o que o agricultor não sabe, é que plantou sementes transgênicas.