



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA – PRPGP
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
EDUCAÇÃO ESCOLAR**

ARIDELSON JOABSON ALMEIDA DE OLIVEIRA

**VYGOTSKY, TEORIA DA MEDIAÇÃO E O COMPUTADOR: UM DIÁLOGO
POSSÍVEL PROMOVENDO O DESENVOLVIMENTO HUMANO**

**CAMPINA GRANDE
2015**

ARIDELSON JOABSON ALMEIDA DE OLIVEIRA

**VYGOTSKY, TEORIA DA MEDIAÇÃO E O COMPUTADOR: UM DIÁLOGO
POSSÍVEL PROMOVENDO O DESENVOLVIMENTO HUMANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Desenvolvimento Humano e Educação Escolar / PRPGP da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de Especialista.

Área de concentração: Educação escolar e desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Orientador: Prof^a Ms. Maria Lúcia Serafim.

**CAMPINA GRANDE
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

O48v Oliveira, Aridelson Joabson Almeida de.
Vygotsky, teoria da mediação e o computador [manuscrito] :
um diálogo possível promovendo o desenvolvimento humano /
Aridelson Joabson Almeida de Oliveira. - 2015.
58 p. : il. color.

Digitado.
Monografia (Desenvolvimento Humano e Educação Escolar) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2015.
"Orientação: Profa. Ma. Maria Lúcia Serafim, Educação".

1. Educação. 2. Funções psicológicas superiores. 3.
Tecnologias digitais. 4. Padrões hereditários dos Scoisos. 5.
Ensino de genética. I. Título. 21. ed. CDD 372.24

ARIDELSON JOABSON ALMEIDA DE OLIVEIRA

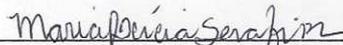
VYGOTSKY, TEORIA DA MEDIAÇÃO E O COMPUTADOR: UM DIÁLOGO
POSSÍVEL PROMOVENDO O DESENVOLVIMENTO HUMANO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Desenvolvimento Humano e
Educação Escolar / PRGP da
Universidade Estadual da Paraíba –
UEPB, como requisito para obtenção do
título de Especialista.

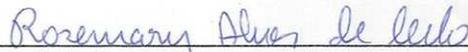
Área de concentração: Educação escolar
e desenvolvimento das funções
psicológicas superiores.

Aprovada em: 11/05/15.

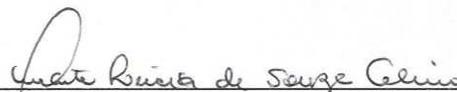
BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. Maria Lúcia Serafim (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Ms Rosemary Alves de Melo (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Dra Marta Lúcia de Souza Celino (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

À minha mãe, por ser meu porto seguro, minha
razão de viver e por todo amor e cuidado,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por toda misericórdia e amor.

À Maria da Guia Rázia, coordenadora do curso de Especialização, por seu empenho e idealização desta pós-graduação.

À professora Ms. Maria Lúcia Serafim por todo incentivo e motivação, nossas conversas foram uma pequena semente que produziram esta árvore frutífera de conhecimento que é esta pesquisa.

À minha mãe, Odete Almeida de Oliveira e ao meu pai Aluisio Emiliano de Oliveira pelo incentivo e dedicação sempre a mim direcionados, por todo cuidado, sem vocês eu não seria nada.

Aos meus irmãos, Arioston, Fânia, Arielson e Ariene. Aos meus sobrinhos, Shaianny, Yago, Mariane, Mayanna, Mayara, Gabriel, Yuri, Marina e Yann, vocês constituem minha família, meu braço forte. Com vocês sou mais feliz.

Aos meus diversos amigos, em especial, José Ailton Francisco, Joelma Cândido Nunes, Silvokleio Silva, Cidkleio Silva, Danielly Sanmara, Elibia Brandão, Jackeline Almeida pelos longos anos de amizades, de divertimentos, risadas e viagens, minhas válvulas de escape.

A todos os professores do Curso de Especialização da UEPB, sem exceção, que contribuíram ao longo de todo o curso, para a construção de um pensar crítico, contribuindo assim com o meu desenvolvimento humano.

Aos meus colegas de profissão, que no cotidiano da profissão, no desenvolvimento de projetos e práticas, me ajudam a consolidar meus conhecimentos.

Aos meus alunos, pela existência de vocês é que posso ser um professor, por toda motivação que busco para fazer o melhor em minhas práticas (como esta pesquisa), para desenvolver o melhor em vocês: a aprendizagem.

Aos colegas de curso, em especial a Angélica Almeida, Braulio Maciel, Dhebora, Lucicleide, Jullyana, Leonardo, Goreth, Marina, por todos os momentos de aprendizado e de entretenimento, sem vocês eu não teria chegado à conclusão do curso, fui motivado por vocês.

As tecnologias devem funcionar como estímulo permanente à criação e à produção e não apenas meras ferramentas aprisionadas nas grades da escola, sejam as dos portões dos laboratórios de informática ou a dos currículos.

Nelson Pretto

RESUMO

O ensino de Biologia, em especial os conceitos de genética, deve ser trabalhado de forma a construir cidadãos mais críticos e autônomos em seus pensamentos. Aliar esses conceitos ao uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem se faz necessário, tornando-se uma alternativa pedagógica viável para suprir as dificuldades existentes. A interação do professor em tais práticas é fundamental para motivar seus alunos a mudarem suas maneiras de estudar, usando os recursos midiáticos, além do entretenimento, transformando a escola em um ambiente de construção do saber. Do contexto dessas discussões emergiu esse estudo, realizado através da teoria de mediação, do sociólogo russo Lev Semenovitch Vygotsky, tendo como meta a promoção do desenvolvimento das funções psicológicas superiores na educação escolar, a partir da inserção de um jogo computacional livre, hospedado na rede mundial de computadores promovendo as possíveis interações (aluno / conhecimento próprio, aluno / computador e aluno / aluno). Para se atender às exigências do objetivo desta pesquisa, se fez necessário realizar uma intervenção colaborativa, caracterizada como uma pesquisa-ação na prática pedagógica do docente e também pesquisador, para que se criasse o ambiente adequado na execução da tarefa, da intervenção e a consequente busca de dados em torno do objeto de estudo. O estudo ocorreu na Escola Estadual Irineu Joffily em Esperança, com a turma de 3ª série A, manhã, no período de Fevereiro a Abril de 2015, durante as aulas de genética. Os resultados apontam para a necessária utilização de recursos tecnológicos no cotidiano, como ferramentas cognitivas, que são eficientes na promoção dos aspectos cognitivos e socializadores do conhecimento para a aprendizagem e desenvolvimento humano dos alunos.

Palavras-Chave: Educação. Funções psicológicas superiores. Tecnologias digitais. Padrões hereditários dos Scoisos. Ensino de genética.

ABSTRACT

The teaching of biology, especially genetics concepts should be worked in order to build more critical and autonomous citizens in their meaning. Combine these concepts with the use of digital technologies in the process of teaching and learning is required, making it a viable educational alternative to remedy the difficulties. The interaction of the teacher in such practices is fundamental to motivate their students to change their ways of study using the media resources, beyond entertainment, turning the school into a making environment knowledge. The context of these discussions emerged this study was conducted from the mediation theory, the Russian sociologist Lev Semenovitch Vygotsky, with the goal of promoting development of higher psychological functions in school education, through the insertion of a free computer game hosted on the World Wide Web promoting the possible interactions (student/own knowlegde, student/computer and student/student). To attend the demand of the objective of this study, it was necessary to conduct a collaborative intervention characterized as na action research in the pedagogical teaching practice and also a researcher, to create the right environment for the task, the intervention and the consequent search data around the object study. The study occurred in the Escola Estadual Irineu Joffily in Esperança, with the class of 3rd Series A morning in the period February to April 2015, during genetic classes. The results point to the necessary use of technological resources in daily life as cognitive tools that are efficient in promoting cognitive aspects and socialization of knowledge for learning and human development of students

Keywords: Education. Higher psychological functions. Digital technologies. Hereditary pattern of Scoisos, Genetics teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Scoisos e suas características.....	30
Figura 2	Tela de cruzamento.....	31
Figura 3	Produto do cruzamento dos indivíduos 5 e 2	32
Figura 4	Tela avaliativa do conhecimento	32
Figura 5	Tela de avaliação positiva da ação	33
Figura 6	Aula expositiva e teórica	36
Figura 7	Atividade de fixação em duplas	37
Figura 8	Interação dos alunos entre si e com o jogo computacional	38
Figura 9	O professor/pesquisador como mediador e observador	38
Figura 10	Aplicação do questionário para coleta de dados	39
Figura 11	Frequência que utiliza o computador	40
Figura 12	O que você achou do <i>software</i> utilizado?	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
LDB	Leis de Diretrizes e Bases.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
USP	Universidade de São Paulo
EJA	Educação de Jovens e Adultos
AE	Atendimento Especial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	VYGOTSKY E AS TDIC	16
2.1	As abordagens vygotskyanas e as funções psicológicas superiores	16
2.2	Teoria da mediação e o computador.....	18
3	O ENSINO DA BIOLOGIA	23
3.1	O desafio para docentes de ensinar biologia.....	23
3.2	Conceitos de genética, uma proposta semiótica	26
3.3	O ensino da Biologia e o uso das TDIC.....	26
3.4	Aprendendo genética com jogo digital	29
4	ASPECTOS METODOLOGICOS DA PESQUISA	34
4.1	Tipo da pesquisa e sua abordagem	34
4.2	Lócus da pesquisa	34
4.3	Sujeitos da ação	35
4.4	Instrumento de coleta de dados	35
4.5	Relato sobre a execução da experiência didática	36
5	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES – Questionário	56

1 INTRODUÇÃO

A educação e os processos de ensino e aprendizagem estão vivendo momentos desafiantes de evolução e adaptação. Diante de um mundo, cada vez mais digital e globalizado, as distâncias, hoje em dia, foram dizimadas, a comunicação e a interação pegam atalhos na utilização das mídias digitais, que unem nações, línguas, interesses e saberes. Fronteiras antes intransponíveis, foram superadas a partir da popularização da *internet*.

Desde os tempos primórdios da educação sistematizada, a humanidade tenta incorporar as diversas tecnologias educacionais, em consonância com a época histórica. Ainda encontra-se hoje, o uso do giz e da lousa, tecnologias que lembram os rabiscos feitos nas pedras pelos homens das cavernas. Houve época em que o livro didático era a tecnologia predominante. No mundo ocidental, o grande desafio é adequar as práticas pedagógicas educacionais à tecnologia moderna e aos meios de comunicação atuais como a televisão, o rádio, a *internet*, os aparelhos de telefonia móvel e outros que funcionam como meios educativos, dentro de um nível informal.

A utilização de meios alternativos e eficazes no contexto escolar para alcançar a efetivação do ensino e da aprendizagem, proporciona o desenvolvimento cognitivo coletivo e possibilita a introdução, dentro desta perspectiva, das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que se mostra como um aliado na batalha que se tornou o exercício da docência, dentro de um panorama em que se encontram o corpo discente da contemporaneidade.

Refletindo sobre a perspectiva escolar, encontra-se uma evolução no perfil do aluno, na forma de construir o conhecimento, nas ferramentas pedagógicas utilizadas, na percepção das diversas informações dispersas no cotidiano. Seguindo essa linha de pensamento, é esperado que, o professor tenha se adaptado à nova demanda exigida pelos novos padrões educacionais.

Ao focar nessa explanação sobre a formação dos professores, tidos como imigrantes digitais, para o uso das tecnologias em sala de aula, versamos sobre a necessidade desses profissionais seguirem o rumo das transformações sofridas pela sociedade contemporânea, hoje direcionada pelas TDIC.

Partindo deste pressuposto, desta realidade que acontece no âmbito educacional, percebe-se o contraste existente entre o que era e o que tem que ser.

Percepção essa, que parte da origem do tradicionalismo - no qual o professor acostumado com a dinâmica da oralidade, do quadro negro, do caderno, do livro - para uma visão mais ampla, vasta e desafiadora, alicerçada na diversidade de conhecimentos encontrada em meios digitais nos laboratórios de informática.

Entretanto, para que haja uma aprendizagem de valor significativo fazendo o uso das mídias e *softwares* disponíveis no ambiente virtual, é necessário ampliar o conceito de tecnologia educacional, indo além da acessibilidade e interação com as máquinas, como computadores, *tablets*, aparelhos móveis e afins, nas escolas para professores e alunos. A vivência no ambiente escolar denota a limitação na utilização destas ferramentas tecnológicas nas escolas pelos diversos atores envolvidos, quando na realidade deveriam ser utilizadas de forma eficiente, como um recurso didático no processo de ensino e de aprendizagem.

É relevante esclarecer que o interesse por esta temática originou-se a partir da necessidade de melhor entender os avanços cognitivos desenvolvidos pelos alunos, a partir do uso das TDIC e mensurar quais influências são aprimoradas no desenvolvimento dos usuários ao interagirem com essas propostas tecnológicas para, assim, compreender e atender à exigência da linha de pesquisa do Curso de Especialização em Desenvolvimento Humano e Educação Escolar quando versa sobre a educação escolar e desenvolvimento das funções psicológicas superiores, priorizando-as.

Desta feita, serão explorados os conceitos idealizados por L. S. Vygotsky, (1991), quando aborda a teoria da mediação, assim como seus símbolos, signos e significados. Proporcionando uma reflexão de como seus estudos “pré-era computacional”, podem dialogar com a era moderna e o desenvolvimento humano conferido pelo teórico russo, na interação com o computador.

Porém, a percepção que se tem da máquina (computador), por parte de alguns docentes, é de algo que não acrescenta a interação – que gera o aprendizado mencionado por Vygotsky (1991) -, pois essas novidades tecnológicas reverberam mais no cotidiano dos alunos, conhecidos como os nativos digitais (PRENSKY, 2001), do que no cotidiano dos professores.

Percebe-se, então, que alguns professores, mesmo que inconscientemente, entendem que para se atingir novos patamares, aplicando os conceitos e teorias de Vygotsky (1991) com o propósito de desenvolver as funções psicológicas superiores dos estudantes, se faz necessário ousar mais na utilização de novas metodologias,

tornando-se um desafio para discentes e docentes, ambos repensando as devidas posturas relacionadas ao ato de ensinar e aprender.

Corroborando com essa perspectiva advinda, encontra-se em Vygotsky (1991) e nos seus conceitos sobre mediação, um aporte teórico que proporciona um embasamento que quebra a caracterização do professor como detentor do saber e o torna um mediador, que orienta de forma estimuladora a produção autônoma e interativa do ensino e da aprendizagem.

Tem-se, então, como objetivo deste estudo analisar como o uso e aplicação dos jogos computacionais em situações pedagógicas podem inferir sobre as funções psicológicas superiores no tocante as práticas pedagógicas do docente de Biologia e promover o desenvolvimento humano a partir da interação aluno-computador-aluno.

Como objetivos específicos buscou-se verificar como se desenvolve o processo de aprendizagem do aluno com o computador, utilizando-o como uma alternativa na construção da cultura de aprendizagem; identificar em que aspectos os docentes, sob a visão do aluno, reconhecem as máquinas tecnológicas como ferramentas pedagógicas em relação aos conceitos de genética; Identificar se a utilização de jogos computacionais podem facilitar o desenvolvimento cognitivo em relação aos conteúdos, a partir de propostas de interação com informações significativas.

Este estudo tem sua contribuição, ou seja, sua relevância, no sentido de poder vir a acarretar uma reflexão mais profícua sobre a escola na configuração do contexto atual, pois sendo uma instituição formadora da sociedade, representando as tendências evolutivas que expressam a personalidade da juventude contemporânea, que não poderá ser antagônica no que diz respeito à incorporação de novos recursos midiáticos nos processos educacionais, em que o professor se torne um sujeito ativo, construindo, de maneira efetiva, conhecimentos significativos e reais para sanar a sede de conhecimento dos aprendizes numa sociedade que se transforma de forma célere.

O presente estudo idealizou, como hipótese conceitual, que há uma parte deficitária no ensino de Genética que precisa ser sanada, ao reportar-se com alguns termos teóricos e suas definições, impossibilita-se a total apreensão deste saber e que ante a teoria da mediação de Vygotsky (pré-computacional), ao serem aplicadas nos contextos atuais com o uso das novas tecnologias poder-se-ia elucidar tal aprendizagem e desenvolver as funções psicológicas superiores.

Esta monografia está estruturada em capítulos, em que o primeiro versa sobre os principais conceitos de Vygotsky (1991) e sua visão sócio-histórico-cultural, que asseguram a compreensão dos processos adaptativos sob a luz da teoria de mediação proposta pelo referido estudioso, que em seus estudos, vislumbrou o surgimento de um desenvolvimento humano, tecido pela construção do saber expressado a partir da influência da prática pedagógica e do envolvimento ambiental no desenvolvimento da criança, das faculdades cognitivas psicológicas superiores e da formação social da mente.

A partir de sua teoria sócio-histórico-cultural, onde expunha a importância da relação teoria-prática, considerando a aprendizagem do indivíduo e identificação social no ambiente que está inserido, observa-se importância da maturação biológica da mente, no processo de construção de ser antropológico em suas vertentes: afetiva, cognitiva, evolutiva e cidadã.

Pode-se adentrar em uma reflexão mais atual, que contribuirá na fundamentação da proposta de interação do indivíduo e da máquina, como uma possibilidade de intervenção cognitiva. Refletindo como os alunos inserem as amplas oportunidades de aprendizagem que o uso da tecnologia acrescenta na construção do conhecimento. Percebendo a transformação da informação existente no ambiente escolar e em seu cotidiano, em novas relações no processo de apreensão do saber.

Atribuindo à sala de aula um valor agregado que vai além de sua estrutura física, mas que incorpora o computador, como fonte revolucionária, na construção de um ser crítico, a partir da interação pré-computacional, dos estudos de Vygotsky com a era computacional (contemporânea) e conferindo uma reflexão de sua real eficiência.

Para complementar o significado deste trabalho, no segundo capítulo explora-se alguns conceitos específicos utilizados no conteúdo de genética. Porém, para se entender tais conceitos torna-se necessário acompanhar os principais estudos de Mendel, considerado o pai da Genética, bem como, termos oriundos de suas pesquisas, a exemplo de homozigose, heterozigose, dominância e recessividade, entre outros, conceitos que dão embasamento para a compreensão dos estudos desenvolvidos por Gregor Mendel.

As competências cognitivas que são exigidas, para domínio e entendimento destes conceitos, versam sobre a prática e observação. Por conseguinte, o uso do

computador possibilitará ser mensurado o nível de desenvolvimento cognitivo e humano, em relação ao uso no cotidiano e na apreensão do conteúdo.

O estudo ocorreu em uma turma de alunos da 3ª série do Ensino Médio, turno manhã, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Irineu Joffily, situada na cidade de Esperança – PB, o processo deu-se entre os meses de Fevereiro e Abril.

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e de pesquisa-ação, para execução e êxito desta proposta pedagógica, foi aprimorada a prática do ensino de genética, para atender as utilidades computacionais cognitivas, onde o docente era, também, o pesquisador.

Para coleta de dados foram aplicados questionários que, segundo a estudiosa pesquisadora Minayo (2007), tal prática privilegia a fala individual na obtenção de informações significantes para a pesquisa. Consolidando e fundamentando a análise de dados, gerando uma explanação que tenta mensurar as conclusões inferidas pela realização da pesquisa.

Finaliza-se com o relato das práticas aplicadas pelo professor/pesquisador sobre o desenvolvimento cognitivo do processo de ensino e de aprendizagem, a partir das observações dos alunos. Que para Vygotsky (2001) toda apreensão cognitiva e desenvolvimento do indivíduo se dá a partir das constantes interações com o meio social em que se vive, já que as formas psicológicas surgem da vida social. Portanto, o desenvolvimento humano é sempre mediado pela interação com o outro e com o meio social em que se vive.

2 VYGOTSKY E AS TDIC

2.1 As abordagens vygotskyanas e as funções psicológicas superiores

Os estudos sobre o processo de ensino e de aprendizagem são diversos, em especial, aqueles que separam as teorias, chamadas de correntes epistemológicas, em diferentes concepções de aprendizagem. Entre essas teorias, os olhares se voltam de forma significativa para a teoria sócio-histórica, desenvolvida por Lev Vygotsky, também conhecida como uma teoria da aprendizagem.

Esta teoria infere que a aprendizagem vai além da aquisição de informações, da junção de ideias reunidas, mas realiza um processo interno, ativo e interpessoal. A originalidade da pesquisa de Vygotsky (2001) compreende a uma forma de aprender dentro da vertente da educação, como uma abordagem pela qual o sujeito aprende e, associadamente, se desenvolve.

Vygotsky (1991), em seus estudos, configura o indivíduo como um ser histórico e produto de suas relações sociais. Onde a consciência e os fatores sociais são influenciadores na modelagem da mente e na construção do psiquismo, gerando os diversos processos psicológicos, estabelecendo, a partir destas relações, uma ligação entre tais fatores e a mediação da linguagem.

Para La Taille *et al* (1992), sobre Vygotsky e suas concepções:

As concepções de Vygotsky sobre o funcionamento do cérebro humano fundamenta-se em sua ideia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da história social do homem. Na sua relação com o mundo, mediada pelos instrumentos e símbolos desenvolvidos culturalmente, o ser humano cria as formas de ação que o distinguem de outros animais. (1992, p 24)

Os signos e seus significados são meios pelo qual o ser humano, internamente, desenvolve-se da forma biológica para a sócio-histórica promovendo transformações internas e significativas. Nessa abordagem, segundo a teoria vygotskyana, o homem é agente de transformação pessoal e social, nas relações culturais inatas e adquiridas, pela interação do ser humano com o meio desde o começo de sua existência. Pode-se constatar então que, em seus estudos, Vygotsky (1991) compreendia que o desenvolvimento humano acontece a partir da troca simultânea e recíproca, que ocorre na vida do sujeito e da sua interação com o meio

e vice versa. Não que esses fatores sejam predominantes para a aprendizagem (fatores físicos ou genéticos).

Então, este estudo é desenvolvido pela teoria sócio-histórico-cultural, em que o indivíduo está inserido em um universo de percepções e significações, pelo qual é configurada a representação da realidade, como o ser constrói e entende seu mundo. Nesse processo há a possibilidade de recriar, reinterpretar e ressignificar informações, saberes e conceitos. “Essa concepção da organização cerebral como sendo baseada em sistemas funcionais que se estabelecem num processo filogenético e ontogenético tem duas implicações diretas para a questão do desenvolvimento psicológico” (LA TAILLE *et al*, 1992, p 25).

As funções psicológicas superiores, em sua diversidade, formam um sistema hierárquico, dissociada umas das outras, que promovem de forma primordial o desenvolvimento do pensamento e a formação de conceitos, entendimentos (LA TAILLE *et al*, 1992). Permitindo a formação de reflexões acerca do pensamento e da linguagem. O desenvolvimento destas funções influenciam a sensação, memória, percepção, imaginação, atenção, além do pensamento e linguagem, citados anteriormente.

Vygotsky dedicou-se em desenvolver uma abordagem que ampliasse a concepção, que o mesmo tinha, sobre o desenvolvimento cultural do homem, gerado a partir da interação e do uso de instrumentos específicos (signos), como a linguagem, considerada um instrumento do pensamento. O desenvolvimento do significado da palavra expande de forma significativa as funções psicológicas superiores, pois, durante esse processo a estrutura da consciência proporciona a atividade das funções psíquicas com o desenvolvimento conjunto do pensamento.

Para Vygotsky (2001), tudo na educação assume um papel pedagógico, desde que em seu processo ativo de representação, seja atribuído um papel educativo de caráter ativo, que não tenha nada de inativo existente. Essa afirmativa corrobora com a ideia de que o pensamento vygotskyano envolve ações que atuam de forma significativa na ampliação e desenvolvimento das funções psicológicas superiores, reveladas de forma específica, quando o homem em processo de socialização, associadas com a educação, apresentam meios sociais que articulam o desenvolvimento do homem como ser social.

Em suas explanações La Taille *et al* (1992, p 26) afirma que a certeza que haja “a compreensão das concepções de Vygotsky sobre o desenvolvimento

humano como processo sócio-histórico é a ideia de mediação”. O interesse pelas concepções de Vygotsky sob a ótica do estudo e desenvolvimento humano, acontece pelo fato da maneira de como ele via o ser humano, como detentor de cultura, história, que podem transformar a realidade, a significação das coisas inanimadas e valorização das coisas vivas. Dentro de um processo interativo-mediatizado-mediador, onde procurar as relações interpessoais gerindo trocas sociais e culturais de saberes com outros de sua espécie.

As funções psicológicas superiores originam-se de uma vertente social, característica típica da raça humana, perceptíveis pela intencionalidade das ações, claramente mediadas, originadas no decorrer da cronologia da existência da humanidade, da interação entre fatores biológicos e culturais. Sendo a base explicativa para as funções psicológicas superiores, que encontram na linguagem o sistema de mediação simbólica, que interage como instrumento de comunicação e planejamento.

Sobre a apreensão dos conceitos, levando em consideração a faixa etária, Vygotsky (2001) ressalta que:

Como as tarefas levantadas pela compreensão e a comunicação são essencialmente semelhantes para a criança e o adulto, a criança desenvolve equivalentes funcionais dos conceitos numa idade extremamente precoce. Mas as formas de pensamento que utiliza ao defrontar-se com estas tarefas diferem profundamente das que o adulto emprega pela sua composição, pela sua estrutura e pelo seu modo de operação. (VYGOTSKY, 2001, p 51)

Como foi dito por Vygotsky sobre o desenvolvimento humano, o que distingue as diversidades das espécies é a inserção social e cultural. Para Vygotsky, as crianças reagem a socialização de forma natural, por serem interativos natos. A interação é a maneira que os homens se desenvolvem, através da fala, meio eficaz de socialização e organização do pensamento, mediante dimensões culturais.

2.2 Teoria da mediação e o computador

Vygotsky em seus estudos, refletindo sob um ponto de vista psicológico e pedagógico dentro de um quadro teórico, pode originar o conceito de mediação. Sendo esta, a forma mais clara para entender as concepções de Vygotsky, a respeito do funcionamento do intelecto humano, por meio da mediação.

A mediação por Vygotsky (2001) se dava sob a definição de três perspectivas: signo, palavra e símbolo, que embasavam seus conceitos de ação mediada na significação da aprendizagem. Essa mediação permite um acesso cognitivo assimilativo indireto, com aporte no conceito de mediação da interação com o meio, consigo e com o outro (FREITAS, 2008).

Com relação aos significados e importância dos signos no processo de mediação, Vygotsky corrobora, dizendo que:

Todas as funções psíquicas superiores são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo mediador é incorporado à sua estrutura como uma parte indispensável, na verdade a parte central do processo como um todo. Na formação de conceitos esse signo é a palavra, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo. (VYGOTSKY, 2001, p 51)

Se toda atitude humana está atrelada a uma mediação, então a aprendizagem se constrói a partir da interação com o outro, de forma social, com suporte no emprego dos meios interativos de comunicação, podendo ser configurado como a linguagem escrita ou verbal.

A inserção de elementos mediacionais no contexto pedagógico proporcionou uma mudança de ponto de vista sobre a perspectiva do desenvolvimento sociocultural e cognitivo. Abrindo caminho, mesmo que paulatinamente, para a utilização da Web 2.0, que conduz para a era digital, onde novos meios de produzir saberes são criados com a interação e mediação dos recursos midiáticos diversos, no processo de ensino e de aprendizagem. Encontra-se nessa dinâmica um confronto teórico atemporal: de um lado os conceitos pré-computacionais de Vygotsky e do outro os teóricos contemporâneos da era computacional.

Nas duas últimas décadas, os meios de comunicação sofreram grandes influências dos recursos virtuais e digitais, que lançaram uma nova proposta de ensino dentro do mundo do ciberespaço (LEVY, 1999). Vygotsky confere que há um desequilíbrio no desenvolvimento social dos seres humanos primitivos e dos seres humanos modernos (não necessariamente tecnológicos). Sua observação versa sobre a evolução que houve na mediação atual sobre os aspectos tecnológicos equiparados aos aspectos psicológicos.

Sobre a grande difusão rápida e incontável do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, Kenski (2007), Veen e Vrakking (2009) refletem que

a informação não é mais domínio exclusivo da educação, mas sim, da sociedade total e que a informação origina e faz parte da cultura mundial.

A forma na qual os nativos digitais aprendem com o uso dos recursos digitais estão expressas nas palavras de Turkle:

Nestes últimos tempos, o computador tornou-se algo mais do que um misto de ferramenta e espelho: temos agora a possibilidade de passar para o outro lado do espelho. Estamos a aprender a viver em mundos virtuais. Por vezes, é sozinho que navegamos em oceanos virtuais, desvendamos mistérios virtuais e projetamos arranha-céus virtuais. Porém, cada vez mais, quando atravessamos o espelho, deparamos-nos outras pessoas (TURKLE,1997, p.11-12)

As possibilidades que surgiram para o ensino e a aprendizagem foram amplificadas com o advento da mediação virtual, tendo como pressuposto que o aluno está em sala de aula para aprender, ele encontrará nesse tipo de mediação a motivação necessária. Unindo-se, dessa forma, com a mediação social para gerir um diálogo com o conteúdo programático, proporcionando uma aprendizagem colaborativa e dialética.

A estrutura didática e pedagógica pensada para a atualidade é bem distinta do que era em outros tempos, a mudança é quase radical. As aulas, segundo Pierre Levy (1999), devem estar correlacionadas com o ciberespaço, podendo até nesse processo de construção do conhecimento, transpor os muros da escola, criando um ambiente educacional virtual, o uso das TDIC no processo educacional é algo proposto pelo Conselho Nacional nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica - DCN (2010) e a Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases – LDB quando diz que:

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico as atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes a biblioteca, ao rádio, a televisão, a internet aberta as possibilidades da convergência virtual. (BRASIL 2010, p 21)

Ainda sob a influência dos pensamentos de Levy (1999), podemos concluir que a evolução trazida pelas TDIC e a pluralidade das redes interativas, encaminham a sociedade para um futuro de desenvolvimento que não haverá como retroceder, porque hoje somos indivíduos diferentes do que éramos, já não somos

como antes. Tudo tem uma nova prática, uma nova metodologia, novos modos de pensar, novos valores e novas atitudes, todas as áreas da sociedade estão sendo condicionadas pelo novo espaço que está se ampliando com o uso e a interação cotidiana da rede mundial de computadores, originando o que o pesquisador acima citado chama de ciberespaço.

Corroborando com as diversas formas de ver esses ambientes virtuais e suas interações com as vertentes sociais, Lúcia Santaella (2003), divaga sobre como a cibercultura é apenas mais um tipo de cultura, criada pela humanidade, que representam as nossas preferências, e revelam a nossa cultura não havendo distinção entre a cultura e o ser humano.

Diante de tal realidade, acontecerá o que foi proposto por Ibiapina (2005), a respeito da alteração no desenvolvimento da prática pedagógica dos docentes, promovendo uma intervenção colaborativa. Onde o professor poderá criar meios alternativos, nesse novo mundo, que favoreçam a construção do conhecimento, seja, através de meios midiáticos, comunidades virtuais e afins, elaborados com finalidades pedagógicas bem definidas, mesmo que o aluno não esteja presente no mesmo ambiente real, em todas as aulas. Como sugerido pelo DCN, que relata:

Por rede de aprendizagem entende-se um conjunto de ações didático-pedagógicas, cujo foco incide sobre a aprendizagem, subsidiada pela consciência de que o processo de comunicação entre estudantes e professores é efetivado por meio de práticas e recursos tradicionais e por práticas de aprendizagem desenvolvidas em ambiente virtual. Pressupõe compreender que se trata de aprender em rede e não de ensinar na rede, exigindo que o ambiente de aprendizagem seja dinamizado e compartilhado por todos os sujeitos do processo educativo. Esses são procedimentos que não se confundem. (BRASIL 2010, p 26)

Nesse interim pode-se conceber que todo o processo de formação cognitiva passa por uma prática inovadora e atrativa, que ocorre em um meio social definido, que ao ser proferido, dá sentido a fala do professor. Porém, se não for levado em consideração o contexto social do corpo discente, realizando um aporte conteudístico com o seu cotidiano, a fala do professor não terá significado e não motivará o aluno, fugindo assim do seu propósito.

As práticas educacionais devem atualizar-se tecnologicamente para que haja um encontro relevante e significativo entre a linguagem de professores e alunos, e talvez também, com a família, na relação entre pais e filhos. Torna-se indispensável considerar o ambiente social e familiar, na execução do processo educativo e pedagógico. Se não houver essa modernização na educação, as aulas se tornarão

perda de tempo para os alunos atuais. Pois para Veen e Vrakking (2009, p.27) “os alunos de hoje demandam novas abordagens e métodos de ensino para que se consiga manter a atenção e a motivação na escola”, porque eles nasceram imersos em um mundo tecnológico, onde os mesmos não se reconhecem sem o uso das tecnologias no cotidiano. Há, portanto, um problema comunicacional na relação professor – aluno, pelo confronto direto intergeracional.

Torna-se imperativo ao docente considerar os novos rumos da aprendizagem, principalmente quando avaliados sobre a proposta vygotskyana da mediação, pois os estudantes atuais demandam um esforço extra daqueles que são considerados imigrantes digitais (PRENSKY, 2001), de atender as carências intelectuais, principalmente no que tange tirar do professor a ideia de que ele é o detentor do saber. O conhecimento e a informação nos dias de hoje, se encontram diluídos nos ambientes virtuais e tecnológicos, ou até mesmo sociais.

Não obstante, pode se encontrar em sala de aula, o aluno que traga uma informação, que poderá ser obscura para o docente, mas que o aluno tomou conhecimento pela televisão, computador ou aparelho celular ou, mais atualmente pelas redes sociais. De acordo com Pierre Levy (1999), uma nova pedagogia favorece as diversas aprendizagens, coletivas ou personalizadas.

Os novos aprendizes não conseguem aprender sob essa imposição e não aceitam tal método, porém a mudança da prática e incorporação das linguagens e recursos tecnológicos podem interferir no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes. Como esclarece Vygotsky sobre:

O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar a lógica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. (VYGOTSKY 1991, p.40)

Reflete-se então, sobre o conceito sócio-histórico-cultural de Vygotsky, que é um conceito pré-computacional, antecedente das teorias posteriores e pós-modernas, quando inferem sobre a cultura vivenciada pelo homem contemporâneo, em seu tempo histórico atual, construindo uma página da história moderna e moldando o perfil da sociedade, todas essas diretrizes, convergindo para o perfil do homem da era computacional.

3 O ENSINO DA BIOLOGIA

3.1 O desafio para os docentes de ensinar Biologia

O ensino da Biologia, nos dias atuais, se torna um desafio para o professor, pois esta disciplina é uma área a qual, constantemente, instiga questionamentos curiosos por parte dos alunos, que com a disseminação popularesca da internet, são alvejados de diversas informações soltas e querem compreender esse turbilhão de temas atuais.

Os alunos anseiam por desmistificar conceitos, mitos, pontos positivos e negativos, experimentos diversos, e sobre novidades tecnológicas. Dúvidas científicas que denotam o quanto o cotidiano destes estudantes está sendo influenciado pelas tecnologias, quando cobram uma resposta com suporte científico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000), determinam que o ensino de Biologia leva ao aluno, o interesse em relação aos temas contemporâneos desenvolvidos pelas pesquisas científicas, criando um vínculo entre ciência, tecnologia e sociedade.

Neste cenário, o professor é confrontado com alguns desafios, como estar constantemente atualizado e preparado para os diversos questionamentos que podem surgir nos debates em sala de aula, em temas que estão em constante renovação, neste mundo globalizado e de informações volatizadas, ficando sobre a responsabilidade do docente tornar o ensino atraente para despertar o interesse do aluno e motivar para a construção de novos conhecimentos.

Corroborando com esse pensamento, temos os PCNEM, que se há uma necessidade dentro da propagação do conteúdo, por parte dos educadores, dos conceitos na área de Ciências, ela se refere à incorporação e implementação de métodos de aprendizado ativos e interativos (BRASIL, 2000).

Todavia, nota-se que parte dos educadores é resistente às mudanças, perante as inovações que estão ocorrendo. O docente que tenta preservar essa forma de pensar tradicional, que valorize a resistência, encontra grandes dificuldades no exercício de sua profissão, pois os alunos de hoje se expressam, vivem e se comportam de maneiras bem diferentes do aluno de anos atrás, com uma nova linguagem, e é imperativo estar em consonância com essas transformações.

Não obstante, essa situação ocorre comumente nas aulas de Biologia e uma refletindo sobre o ensino desta disciplina, de como é tratada em algumas escolas, percebe-se que há o desenvolvimento do plano de aula com base nos conteúdos obtidos pelos livros didáticos, naquela metodologia em que o repasse de conhecimento já vem pronto, onde não ocorre um desmembramento do saber a partir do cotidiano do aluno, mas da metodologia centrada no professor, com aulas expositivas, experimentos esporádicos, de forma repetitiva e engessada sem promoção efetiva da aprendizagem (SOBRINHO, 2009).

Ainda segundo Sobrinho:

Num panorama geral das escolas no país, percebemos que nelas vigoram um ensino padronizado, tratando os conteúdos escolares igualmente, onde alunos e professores participam como atores que desempenham seus papéis, não se envolvendo com quem produziu os conteúdos ou na forma como estes chegam até eles. Nossas escolas, ainda tradicionalista, não tem conseguido acompanhar e se adequar à evolução das pesquisas (SOBRINHO, 2009, p. 10)

Nesse contexto apresentado, é responsabilidade da escola e do professor abordar o ensino de Ciência (da natureza) de forma sistêmica, transdisciplinar, colaborativa e contextualizada, construindo um pensar apoiado em uma educação que facilite a apreensão de conhecimentos e construção de cidadãos capazes de tomar decisões claras e conscientes.

Assim, o processo de ensino e de aprendizagem se torna efetivo, a partir de novos significados que são adquiridos dentro da construção e interação com novas diretrizes e novas ideias que ultrapassem a prática pedagógica, revelando conceitos existentes no contexto cognitivo.

3.2 Conceitos de Genética, uma proposta semiótica.

Quando compara-se com outras áreas da Biologia, há uma enorme quantidade de questionamentos em relação ao ensino e aprendizagem, quando citamos os conceitos principais da Genética e Hereditariedade. Principalmente pelo grande número de pesquisas desenvolvidas e lançadas nas mídias e no cotidiano da sociedade mundial. Há um grande volume de informações existentes a respeito das estruturas e mecanismos de heranças genéticas e a sua influência no cotidiano e no

ensino. Como o aluno recebe essa mudança de conceito e assimila com o conteúdo em sala de aula?

Nessa era tecnológica há uma necessidade de democratizar a ciência, para todos os níveis sociais e em todos os cantos do planeta, as pesquisas, os conhecimentos, não podem ficar restritos a um pequeno grupo, às universidades, laboratórios de pesquisas e/ou congressos. Esse saber tem de chegar aos professores, aos alunos e, conseqüentemente, à sociedade.

Nesse panorama escolar de ensino, onde as habilidades dos alunos terão uma estruturação básica para que eles possam atuar em sociedade, em especial na continuidade dos estudos, de forma a fortalecer o conhecimento construído durante o processo educativo e que possibilite o aprendizado dos principais fundamentos da Genética (BRASIL, 2000).

Nas últimas décadas, os assuntos ligados a genética tem conquistado cada vez mais espaço dentro da área da Biologia, sejam eles em aspectos conceituais ou tecnológicos, estudos significativos envolvendo a descoberta e importância dos cromossomos, DNA (ácido desoxirribonucléico), genes, alelos, células tronco, clonagem, Projeto Genoma, Terapia Gênica, Transgênicos, etc. Temáticas cada vez mais frequentes nos debates da sociedade, no cotidiano dos cidadãos.

Assuntos que, também, se fazem presentes na dinâmica da sala de aula, no ensino da Biologia, de caráter especial para os alunos da 3ª série do Ensino Médio, que através do debate e reflexão destas temáticas, seguem construindo cidadãos éticos e críticos. Contudo, como proposto pelos PCNEM, o conteúdo da Genética Humana deve possibilitar o diálogo com temas transversais, que aparentam estar distantes da Biologia, mas que são fundamentais e que envolvem a ética, a política e a sociedade (BRASIL, 2000).

Mesmo com todo o dinamismo e atratividade dos conteúdos de genética, seus principais conceitos não são compreendidos pelo corpo discente por motivos distintos: por vezes culpa-se o vocabulário específico, ou os difíceis termos técnicos, ou a falta de práticas interacionais que remetam ao cotidiano e que gerem identificação e promoção cognitiva.

O ensino de Biologia, ou Genética, segundo Silveira (2008) representa um envolvimento dos alunos com conceitos que divergem das explicações formuladas e explicadas, que partem da construção do significado do senso comum sobre os fenômenos biológicos.

A compreensão dos conceitos de Genética exige do aluno uma base firme e que interaja com outros conceitos formalizados que envolvam outras áreas como a bioquímica ou a biologia molecular, os cálculos de probabilidade e a aplicabilidade no cotidiano. O que se percebe é que, quando no intelecto do estudante, falta algum dos conceitos básicos da Biologia, a resolução de questões de genética, se tornam inconcebíveis, impossibilitando a construção de uma aprendizagem significativa para o aluno. (SILVEIRA, 2008).

Com tudo isso, para os alunos de Ensino Médio, é imperativo que haja um embasamento teórico reflexivo suficiente sobre a definição destes termos, relacionados a Genética, por abordagens dos aspectos éticos na construção do conhecimento científico e, por que não, tecnológico, que preconizam uma assimilação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (BRASIL, 2000).

O ensino da genética assume uma nova missão: proporcionar o conhecimento científico e tecnológico aos estudantes de uma forma geral, em todos os níveis e graus, gerando um pensar crítico e social, de uma maneira que interfira no cotidiano da sociedade e que seja reconhecida como cultural.

Embora que a metodologia no ensino da Genética esteja vinculada à transmissão de informações, sejam eles conceitos, fenômenos ou experimentos predeterminados, engessados e inquestionáveis. Ela deve ser flexível e dialogar com as questões divulgadas pelas diversas mídias, possibilitando ao aluno reconhecer-se como cidadão crítico em relação aos questionamentos sociais ao qual ele está, ou estará, inserido.

Contudo, sobre o ensino da Genética, os PCNEM (BRASIL, 2000) leva-nos a crer que o aprendizado científico-tecnológico no Ensino Médio seja posto em prática com todo o corpo escolar (professores, gestores, funcionários e alunos) e a sociedade promovendo a transformação educacional desejada.

3.3 O ensino da Biologia e o uso das TDIC

Com o uso constante dos recursos tecnológicos diversos pelos alunos em seu cotidiano, que em alguns casos não são utilizados de forma pedagógica, cria-se um paralelo com o que se entende por tecnologia educacional. Recursos como um filme, dependendo da forma que for utilizado, não pode ser considerado uma tecnologia,

se acaso o professor apenas aperta um botão e o aluno apenas assiste passivamente, essa situação não se enquadra neste fundamento.

Então, deve-se admitir que exista um grande equívoco na compreensão deste conceito por parte dos professores. A educação tecnológica e o uso dos recursos midiáticos devem ser investidos de maneira que contribua para o exercício crítico na construção do desenvolvimento cognitivo participativo, visto que “as novas tecnologias digitais aplicadas à comunicação podem desempenhar um papel fundamental na inovação das funções docentes” (SANCHO,2006, p.73).

Porém é mister concordar que a utilização dos recursos atuais das TDIC que estão disponibilizados na rede mundial de computadores – a *Internet* -, não vão garantir a solução de todos os problemas, sejam eles de cunho social ou cultural, oriundos e encontrados em sala de aula, afirmam Pierre Levy (1999) e Sancho (2006). Ainda assim, estar consciente sobre as limitações que há na absorção destes recursos, nas mais diversificadas áreas, não deve inibir de conhecer, interagir, avaliar e explorar suas potencialidades mais efetivas.

Essa dinamização pode ser uma estratégia a ser aplicada na sala de aula, durante as aulas de Biologia. Kenski (2007) ressalta que as TDIC têm suscitado mudanças nas atividades pedagógicas e nas cognições dos alunos, em nosso pensar crítico e no entendimento da realidade, perdurando em aprendizagem constante. O autor inclusive enfatiza que acontece uma renovação nos professores e na própria escola, a partir do bom uso das tecnologias.

Uma meta plausível é integrar as novas tecnologias no cotidiano da sala de aula, é um desejo de todo educador comprometido, tendo em vista que o uso dos recursos tecnológicos e da informática está presente na vida do corpo discente em toda a extensão de suas vidas, fora ou dentro do ambiente escolar, no trabalho, no grupo de amigos, nos momentos de lazer e em suas residências também. Se não houver essa mudança, a visão que o aluno terá da escola será a mesma, assim como foi sugerido por Veen e Vrakking:

A escola é apenas uma parte de sua vida: não é a principal atividade. As crianças sabem que têm de ir à escola e fazer testes, mas a escola parece mais um lugar de encontro de amigos, um espaço social, do que um lugar para aprender. É um lugar onde você fala fisicamente com seus amigos, um lugar em que você entra em contato com eles, criando sua rede. (VEEN E VRAKING, 2009, p.33)

Não há como negar a força e relevância das tecnologias no cotidiano da sociedade moderna, incluindo nos nossos educandos. Não obstante também, nas aulas de Biologia. Mesmo que esses recursos não eduquem por si só, mas outorgam caminhos aprimorados para a construção do conhecimento. A tecnologia encoraja o aprendizado, proporcionando contato com diversas informações, pessoas e culturas, dando espaço para oportunidades que ampliem a dimensão das funções psicológicas superiores como exercício intelectual de desenvolvimento de raciocínio e trabalho em equipe.

Se no ensino de Biologia houver um projeto que utilize de recursos tecnológicos ou midiáticos, haverá uma evolução significativa, como elucida Moran:

As tecnologias, dentro de um projeto pedagógico inovador, facilitam o processo de ensino-aprendizagem: sensibilizam para novos assuntos, trazem informações novas, diminuem a rotina, nos ligam com o mundo, com as outras escolas, aumentam a interação, (redes eletrônicas) permitem a personalização (adaptando ao ritmo de trabalho de cada aluno) e se comunicam facilmente com o aluno, porque trazem para sala de aula as linguagens e comunicação do dia-a-dia. (MORAN, 1994, p.237)

A revolução da tecnologia pode advir com a proposta de dinamizar e explorar o processo de apreensão do conteúdo, que possibilita o desenvolvimento e a construção do conhecimento, amparando-se como um reforço na prática pedagógica do ensino de Biologia (genética), para a efetiva concretização da aprendizagem.

Para que haja uma motivação da parte do corpo discente, se torna indispensável, nas práticas das aulas do conteúdo de Biologia, além dos recursos tecnológicos já conhecidos como: quadro branco, pincel, televisão, computador, projetor de imagens, aparelhos de som, entre outros, o uso de uma linguagem familiar (tecnológico) ao cotidiano do aluno, para que haja uma empatia, e de recursos que possibilitem a interação e o encantamento com aquilo que se queira ensinar. Segundo Tajra (2008, p.105) “o professor deve estar aberto para as mudanças, principalmente em relação à sua nova postura, o de facilitador e coordenador do processo de ensino-aprendizagem”. Fugindo do ensino tradicional para um ambiente de produção cognitiva, onde haja debates e questionamentos, onde a voz de todos possam ser ouvidas e reconhecidas.

Debates provocados pelo professor, que nesse momento assume o papel de mediador, ao instigar a participação dos diversos atores presentes, que interagem entre si, na tentativa de explorar os assuntos que muitas vezes são expostos pelos

meios de comunicação aos quais eles têm acesso diariamente, nos quais muitas vezes envolvem os temas e conteúdos do ensino de Biologia, relacionados a doenças, síndromes, células-tronco, entre outros.

3.4 Aprendendo genética com jogo digital

A *internet* é um ambiente virtual, no qual pode-se encontrar de tudo. A disseminação das informações existentes na *Web* é vasto. Com o surgimento da *web 2.0*, que valoriza a interação do homem com a máquina, para desenvolvimento da aprendizagem, com a máquina modificando cognitivamente o seu usuário, além de outras capacidades que também são aprimoradas. Para Silva *et al* (2007, p.13), “os jogos trazem consigo uma nova reestruturação e ressignificação do mundo do entretenimento, da informação e da educação.”

A utilização de jogos computacionais em sala de aula proporciona criar “situações que impliquem a construção de competências e habilidades – como planejamento de ações, trabalho colaborativo, dedução lógica e reconhecimento de padrões.” (SEABRA, 2010, p.22). O mesmo autor corrobora seu pensamento ao afirmar que “o potencial educacional de um jogo é determinado, principalmente por sua proposta de jogo”. Confirmando que se bem utilizado o jogo pode ser uma ferramenta pedagógica de eficiência total.

Estudantes da Universidade de São Paulo – USP desenvolveram um *software* que viabiliza a compreensão dos principais conceitos da genética. Este jogo interativo está disponível de forma livre na rede mundial de computadores no endereço <http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf> e foi denominado de “Jogo da Genética: descubra o padrão de herança dos Scoisos”. Que em consonância com Silva *et al* (2007, p.17) “o jogo, acessível pela *web*, é inclusive indicado para ser utilizado em sala de aula”.

Na proposta pedagógica dos desenvolvedores do arquivo, há um planeta distante, onde seus habitantes são criaturas de semblante amigável, pode-se observar que existe uma variedades de características distintas entre os diversos indivíduos (assim como ocorre com os seres vivos e sua biodiversidade). No contexto proposto, cientistas capturaram Scoisos com características variadas.

Na abertura do *game* há uma introdução que esclarece as principais informações para transitar pelo conhecimento oferecido no jogo e as ações que serão exigidas para que haja a interação com o aplicativo.

Os Scoisos são seres que se autofecundam ou se reproduzem de forma sexuada com indivíduos distintos da mesma espécie (dado fundamental para a compreensão do jogo). Nesta apresentação são dadas as características que serão observadas durante a atividade:

- Cor da pele - verde ou azul;
- Presença ou ausência da cauda;
- Presença ou ausência de manchas nos braços;
- Cor do nariz – vermelho ou rosa

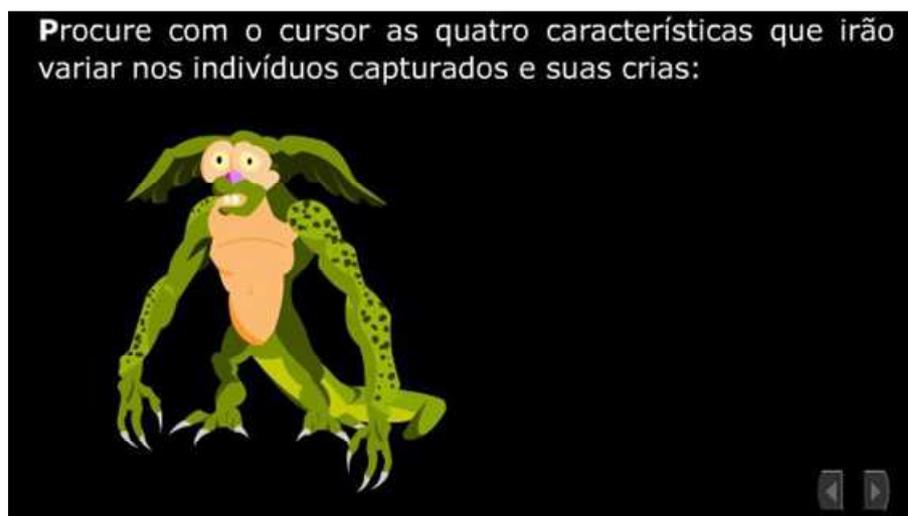


Figura 1: Scoisos e suas características, extraída do jogo computacional no site <http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf>

Em seguida o aluno em interação com o simulador, necessitará de usar seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo de genética para observar os cruzamentos que serão realizados, enquanto ele interage de forma a compreender a dinâmica exigida pelo simulador.

Para fazer tais cruzamentos, os usuários do jogo precisarão escolher entre sete Scoisos para que haja a troca de características (podendo ser até com o próprio alienígena por autofecundação), e após realização do cruzamento virtual observar quais características se manifestam e quais se ocultam (conceitos de dominância e recessividade). Para entender tal atividade é preciso ter conhecimento sobre alelo

dominante, alelo recessivo, homozigotos, heterozigotos, hereditariedade, fenótipo, genótipo, cromossomos e descendência.

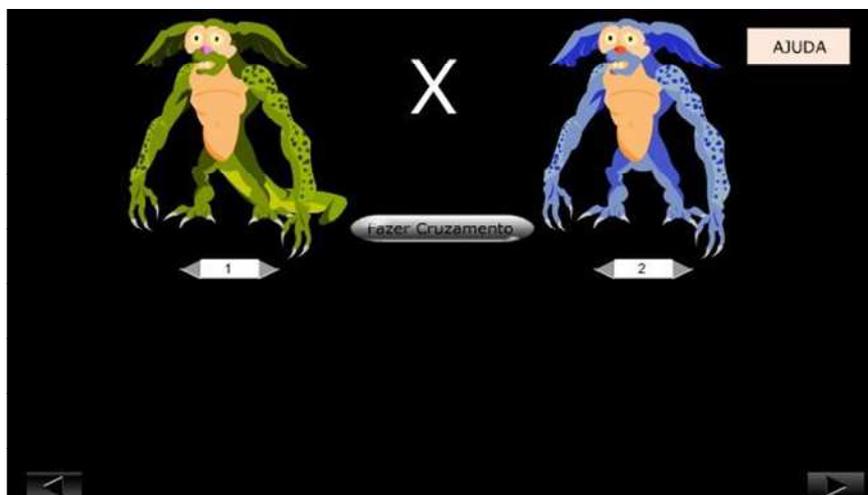


Figura 2: tela de cruzamento, retirada do site:
<http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf>

Logo após a escolha dos indivíduos, o jogo permite que se faça um cruzamento virtual entre os Scoisos. Tal ação possibilita a interação entre o aluno e o computador (jogo) e entre os alunos que trocam informação sobre os seus conhecimentos, construindo um pensar crítico a partir da prática. É importante observar que este é um momento adequado para que os grupos que, normalmente em sala de aula, estão divididos e sem interação, comecem a socializarem-se, para que haja a participação e colaboração do maior grupo de pessoas possível e que motivados pelo uso da máquina como ferramenta de construção da cultura da aprendizagem

Como o cruzamento virtual e o seu produto da distribuição cromossômica entre os indivíduos é aleatória, força-se o aluno interativo a observar o resultado com atenção e com olhar de criticidade, possibilita confrontar tais percepções com seus conhecimentos e ponderar conclusões que reforcem o aprendizado.

O docente mediante tais práticas deve alterar seu comportamento e presença dentro de sala de aula, pois os jogos computacionais se aplicados durante a aula, devem ser acompanhado pelo professor, que deixará o papel de detentor do conhecimento e se tornará um mediador, sanando as possíveis dúvidas que surgirem.

O jogo deve ter fundamentação no conteúdo e metas diretas, pois em seus estudos sobre o assunto Seabra (2010, p.23) enfatiza que “o jogo na educação deve ter o propósito de contribuir com situações de aprendizagem, com objetivos claros”, para que haja aprendizagem significativa e desenvolvimento das funções psicológicas superiores.



Figura 3: Produto do cruzamento dos indivíduos 5 e 2. Extraído do site <http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf>

Para consolidar o aprendizado e avaliar a compreensão da atividade realizada. O jogo encaminha para uma tela em que será questionado sobre os fatores genéticos a partir da dominância e recessividade em cada característica. Dependendo da resposta, se for errada será encaminhada para uma explicação que elucidará o problema e se for certa haverá mais um desafio, onde o aluno deverá provar qual cruzamento indicou tal conclusão.



Figura 4: tela avaliativa do conhecimento. Extraído do site <http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf>

Com essas alternativas de erro e acerto, segundo Veen e Vrakking (2009), o jogo traz para o processo cognitivo o desafio, que motivará o estudante na compreensão dos conceitos e objetivos da atividade. Seguindo os mesmos preceitos existentes nos jogos de *vídeogames*, onde há uma possibilidade de falha na execução da tarefa sem que haja punição na falha. Motiva-se portanto, o jogador a continuar tentando até obter o sucesso da tarefa. Neste aplicativo ocorre algo semelhante, pois o aluno, motivado ao descobrir a resposta certa para o tal cruzamento, interage com o jogo, ouve a sugestão dos colegas e busca a resposta certa.

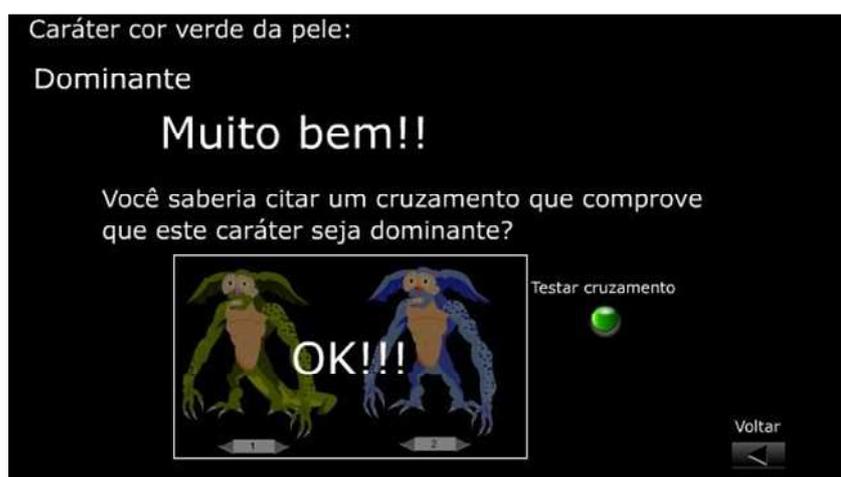


Figura 5: tela de avaliação positiva da ação. Extraída do site <http://www.ib.usp.br/microgene/atividades0popup.php?Arquivo=atividades-1-Arquivo.swf>

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

4.1 Tipo da pesquisa e sua abordagem

O presente estudo de abordagem qualitativa assume a metodologia de pesquisa ação, que é uma pesquisa social com base empírica, orientada para a ação (THIOLLENT, 2009). Para Kurt Lewin, criador desta metodologia, não há ação sem pesquisa, nem pesquisa sem ação. Esta pesquisa foi desenvolvida, no período de fevereiro a abril de 2015.

O estudo exploratório é aquele que envolve o levantamento de fundamentos bibliográficos, obtidos a partir da experiência relatada por pessoas que já participaram de situações na área do problema pesquisado e análise de exemplos que facilitem o entendimento. Para estruturação da abordagem qualitativa, segundo Minayo (2007), é indispensável o estudo da história, das relações, percepções e opiniões. Construindo a partir das interpretações que os indivíduos fazem sobre seus processos de construção do meio em que vivem e de si mesmo, priorizando sentimentos e pensamentos.

4.2 Lócus da pesquisa

A intervenção proposta por esta pesquisa, foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Irineu Joffily, localizada no Centro da cidade de Esperança – PB. A escola foi a primeira a ser construída na cidade, com 83 anos de sua fundação, ainda se encontra em atividade e hoje, funciona durante os três turnos, com uma quantidade de alunos significativa, um total de aproximadamente 1.362 (mil trezentos e sessenta e dois) alunos, distribuídos nas diversas séries do ensino regular fundamental, médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O prédio da instituição apresenta um espaço físico adequado para a proposta educacional possuindo 12 salas, 1 sala de direção, 1 sala de professores, 1 secretaria, 1 almoxarife, 1 cozinha, 1 despensa, 11 sanitário sendo que um adaptado para os alunos com necessidades especiais, 1 pátio coberto onde são feitas as refeições e apresentações culturais e áreas descobertas e arborizadas, 1 biblioteca, 1 sala de recursos multimídia e informática, equipada com 12 computadores conectados à *internet*, com disponibilidade de lousa digital, 3 projetores de imagem, televisão, caixas acústicas e aparelho de reprodução de imagem, 1 sala de robótica

com seus devidos equipamentos, 1 laboratório de matemática e 1 sala de Atendimento Especial – AE.

São frequentadores da instituição: alunos que residem nas imediações próximas da escola, outros de ruas adjacentes e aqueles que moram em ruas mais distantes na zona urbana mesmo e também muitos alunos da zona rural, que são conduzidos por transporte público gratuito. Que preferem a instituição por sua localização, no centro da cidade, e pelo prestígio perante a sociedade, muitos são filhos de ex-alunos.

4.3 Sujeitos da ação

Para realização deste estudo, o professor/pesquisador contou com a livre colaboração e participação de 50 alunos, que cursam a 3ª série do Ensino Médio Regular, com faixa etária de 15 a 19 anos de idade, todos regularmente matriculados nesta instituição, oriundos da Zona Urbana e Rural da cidade de Esperança – PB, do turno da manhã.

4.4 Instrumento de coleta de dados

Todo o processo de coleta de dados foi construído sob a forma de observação do pesquisador para com os alunos durante as explanações orais do professor/pesquisador, do interesse dos alunos no uso e na interação com a plataforma multimídia do jogo no computador e aplicação de instrumento de coleta semiestruturado. O questionário apresentava questões de múltipla-escolhas e algumas com caráter discursivo, com o intuito de conhecer a opinião do aluno sobre a escola, a prática dos professores diante das mídias digitais, o uso do computador como ferramenta pedagógica e o conhecimento apreendido com a atividade. Sobre as perguntas de cunho discursivo, para a pesquisa, segundo Minayo (2007) é um dos métodos mais comuns utilizados para retratar o debate dos dados da pesquisa qualitativa.

O questionário, segundo Gil (1999), pode ser definido

como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc (GIL, 1999, p.121)

Portanto, de forma empírica, é o questionário uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade, relatando como o desenvolvimento psicológico superior foi desenvolvido no cognitivo do alunos, consolidando as teorias na construção do TCC.

4.5 Relato sobre a execução da experiência didática

A execução do plano de aula, deu-se pelo professor/pesquisador, no horário normal de aula, nos turnos aos quais os mesmos estavam matriculados, compreendendo um total de 3 horas-aula semanais. Pela simplicidade desta atividade, a pesquisa foi realizada em duas semanas, depois da construção do plano de aula e da verificação da estrutura física e recursos tecnológicos.

Toda a prática pedagógica teve início com aulas expositivas teóricas onde eram trabalhados conceitos, teorias e eram realizados exercícios de fixação, como forma de consolidação do conhecimento recém-adquirido. Possibilitando aos alunos vivenciarem uma experiência de contato com duas práticas pedagógicas distintas: uma prática utilizando o quadro negro, pincel, livros, cadernos, lápis e o professor como voz ativa, construtor do conhecimento e a outra prática onde usaram o conhecimento adquirido, o computador e os colegas, nesse caso o professor se tornou apenas um mediador entre as falas dos alunos. Para Giraldo *apud* Melo (2014, p.33) “o computador oferece recursos que possibilitam aumentar a gama de propriedades estudadas e o universo de exemplos apresentados nas aulas”.



Figura 6: Aula expositiva e teórica



Figura 7: Atividade de fixação em duplas

Fonte: Arquivo pessoal

Durante a execução do plano de aula, quando foi necessário o uso do laboratório de informática disponível na escola, descobriu-se que dos 12 computadores existentes no laboratório, alguns apresentavam limitações de uso, como problemas de formatação, defeito físico ou ausência de sinal para acesso à *internet*. Nessa perspectiva, idealizou-se dividir a turmas em pequenos grupos de no mínimo 4 e no máximo 7 alunos, estratégia que não havia sido pensada mas que se tornou eficaz, tendo em vista que um dos objetivos desta pesquisa era promover a interação do aluno com a máquina, mas também a interação do aluno com os outros alunos, conforme sugere Vygotsky no processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Criou-se, então, a possibilidade do professor observar a evolução dos conceitos da Genética, por observar um pequeno grupo por vez e o seu uso e domínio do computador.

Os grupos de alunos tinham a autonomia de ligar e desligar a máquina durante a execução da prática com o computador, por onde acessavam a *internet* e realizam a busca para a utilização do jogo computacional objeto do estudo, o auxílio dos colegas neste momento, proporcionava um clima agradável de descontração e cooperação. Entre eles foi decidido que haveria uma intercalação no uso do computador e no manuseio do jogo midiático.



Figura 8: Interação dos alunos entre si e com o jogo computacional



Figura 9: O professor como mediador e observador.

Fonte: Arquivo pessoal

Como o jogo é um simulador, o tempo de uso, que cada equipe ficou interagindo com o mesmo, variou de equipe para equipe, alguns exploraram mais o jogo do que outros, como o professor estava apenas como mediador, não interferiu

nem dando sugestão, nem guiando o aluno, o próprio jogo já é autoexplicativo e tem essa dinâmica de interação, pressupondo-se que sua ação mediadora estaria a depender da solicitação dos alunos ou de uma resposta inadequada.

As propostas de cruzamentos de padrões de herança genética oferecidas pelo jogo construía na aula uma característica de dinamismo, desconhecida pelos alunos, o perfil que os mesmos apresentavam durante a ação era de motivação e criatividade, onde a curiosidade, a descoberta e o êxito na execução concretizaram o conhecimento e geraram uma aprendizagem significativa.

Ao final das atividades de cada grupo, abriu-se um espaço para discussão e impressões coletivas entre o grupo sobre os saberes adquiridos no decorrer da atividade com o computador e com os colegas. Em seguida foi aplicado o questionário com 20 perguntas, dividida entre perguntas em sua maioria de múltipla escolha e poucas discursivas, que exploravam o perfil do aluno, da escola e sua estrutura, do professor e do jogo afim de avaliar a prática pedagógica trabalhada durante a pesquisa.



Figura 10: Aplicação do questionário para coleta de dados

Fonte: Arquivo pessoal

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados coletados com o questionário aplicado permitiram a compreensão desta pesquisa e seus efeitos nos alunos. Primeiramente na construção do perfil do alunado onde uma minoria (cerca de 20%) possuía a idade de 15, 18 ou 19 anos, e totalizando 80% os que tinham 16 ou 17 anos. Sobre o gênero 62% são do sexo feminino e 38% do sexo masculino. Dentre eles 56% são da zona urbana e 44% da zona rural. Com esta estimativa da localidade de residência, pode-se perceber que as tecnologias computacionais estão se difundindo de forma considerável em diversos ambientes, inclusive na zona rural, pois na projeção dos alunos que foram pesquisados 60% revelaram que possuíam microcomputador domiciliar e 40% não os possuíam.

Percebe-se o quanto os equipamentos computacionais estão presentes no cotidiano da vida dos alunos, porém como dito por Freitas:

É importante compreender que estes instrumentos, considerados por si mesmos, são apenas objetos, coisas, máquinas e que é a mediação humana em seu contexto de utilização que os transforma como meios de ensino e instrumentos de aprendizagem. (FREITAS, 2008, p.2)

Quando se analisa os dados e observa-se que até sem que todos possuam computador em casa, mesmo assim todos em algum momento fazem uso deles com alguma frequência. Como revela a figura 11 abaixo:



Figura 11 – Frequência que utiliza o computador?

Desta forma, teve-se a constatação de que é inviável para a prática pedagógica dos tempos atuais, ignorar a presença do computador como uma ferramenta de desenvolvimento cognitivo, quando há nestas chamadas ferramentas sociais, cognitivas seu tom de relevante importância, é algo que está inserido na sociedade como pertencente natural do meio (VEEN E VRAKING, 2009). Esses mesmos alunos revelaram em sua maioria (76%) que quando fazem uso do computador para atividades escolares, apenas 42% disseram que além de estudar também usam como forma de passar o tempo, seja ele para redes sociais, vídeos, jogos ou músicas. Outros (30%) revelaram que utilizam a internet para se atualizar sobre as novidades e informações.

Porém, quando pergunta-se sobre a utilização do aparelho de celular e a capacidade de se acessar a *internet* por eles, constata-se que 100% dos alunos possuem tal recurso tecnológico e que deste total 36% usam sempre como fonte de estudo e pesquisa e 64% fazem o mesmo uso com uma frequência menor. Com este dado pode-se perceber o quanto o corpo discente está conectado com os recursos digitais da atualidade e fazem uso desses recursos constantemente, pois segundo Veen & Vrakking (2009, p.35) “a maior parte deles não se interessa pela tecnologia em si, eles apenas a usam”.

Com o contexto escolar ocorreu o mesmo do que aconteceu no cotidiano da sociedade mundial, sob a influência dos novos cidadãos, os chamados nativos digitais, houve uma evolução no perfil do aluno, na forma de construir o conhecimento, nas ferramentas pedagógicas, na percepção das diversas informações dispersas no cotidiano. Mas “a educação avança menos do que o esperado, porque enfrenta uma mentalidade predominantemente individualista, materialista, no nível pessoal e institucional, que busca soluções isoladamente”. (MORAN 2007, p.20)

Seguindo essa linha de pensamento, é imperativo que o professor tenha se adaptado à nova demanda exigida pelos novos padrões educacionais, pois segundo Kenski (2007, p.18) “já não importa o lugar onde cada um habita, mas as suas condições de acesso às novas realidades tecnológicas”.

Em contrapartida, as escolas afastam, rejeitam ou negligenciam o uso destas tecnologias no processo didático de ensino e de aprendizagem. Dessa forma caracteriza-se a escola como algo ultrapassado, sem atrativos motivadores. Conforme corrobora os dados da pesquisa, quando se questiona sobre a existência

de tais recursos e sua utilização na escola durante as aulas. A pesquisa revela que 100% dos alunos não fazem uso ou desconhecem a existência de tais meios, só que há um laboratório de informática com acesso à *internet* na escola, que realmente não são utilizados como recursos pedagógicos. Não foi objetivo desta pesquisa conhecer os motivos pelos quais esses bens tecnológicos não são usados.

Enfatiza-se nas respostas dos alunos que os professores fazem pouco uso (64%) ou nenhum uso (36%) dos aparelhos tecnológicos e midiáticos. Nessa questão revela-se que poucos professores ainda utilizam o notebook pessoal com o projetor de imagens para algumas aulas expositivas, porém o uso da tecnologia se limita ao professor, o aluno é apenas um expectador passivo.

Realidade que contrasta com a realidade do alunado, pois 30% deste grupo sempre recorrem a algum tipo de recurso tecnológico no processo de aprendizagem (talvez o uso constante do celular com *internet*), os outros 70% fazem uso às vezes para estudar o assunto das disciplinas. Estes dados, podem ser relacionados com os conceitos de Veen & Vrakking (2009) sobre como os imigrantes digitais (docentes) pensam a prática pedagógica diferente dos nativos digitais (discentes) que absorveram de forma natural e indissociável a tecnologia para sua vida, utilizando-a constantemente e em diversas atividades, sem imaginar a possibilidade de sobreviver no mundo sem as mesmas.

E para esses mesmos alunos, os professores não utilizam as TDIC em sala de aula porque para 84% dos alunos, os seus professores dominam pouco as novas tecnologias e os outros 16% dos alunos, acreditam que seus docentes não possuem nenhum domínio ou conhecimento sobre o mundo tecnológico. Elucidando o que já afirmava Silva *et al* (2007, p.68) quando opinava que “os professores devem estar atentos para o surgimento desses novos caminhos, que emergem cotidianamente na vida dos alunos”.

Portanto, esta intervenção colaborativa (IBIAPINA, 2005), atividade que alterou a dinâmica do plano de aula mas que foi idealizada pelo pesquisador para compreender a utilização de jogos computacionais no ensino de genética. Tal prática foi, de certa forma, inovadora para os alunos, a utilização do *software* livre no processo de ensino e de aprendizagem. Durante toda a ação o comportamento dos alunos estava alterado. Eles estavam participativos, motivados e concentrados. Podemos observar tal sentimento na fala de dois alunos quando afirmam:

Gostei muito, queria que fosse sempre assim... sair um pouco do contexto de caderno e livro. (Aluno A)

Eu nunca tinha participado de uma atividade com *software*, mas quando o professor Aridelson, mostrou e colocou em prática essa atividade, eu achei muito bom. Se os professores(as) botassem em prática essas atividades com *software*, as aulas ficariam mais divertidas e a dificuldade com os assuntos que são colocados nas salas de aulas ficaria melhor para compreender e entender. (Aluno B)

Observou-se com essa intervenção que a aproximação entre ambiente escolar e contexto social dos alunos foi representativa, onde a escola tornou-se um ambiente adequado para a aquisição de conhecimentos significativos. Nas aulas de explanação, sobre os principais conceitos de genética, 100% dos alunos confirmam terem participado das aulas expositivas ministradas. Porém sobre o domínio cognitivo e argumentativo do conteúdo de genética 72% dos discentes revelaram ter um domínio razoável e 28% possuíam muito domínio. O grande desafio do professor é organizar de forma satisfatória tais conhecimentos no cognitivo dos alunos.

A necessidade de se fazer uma ação colaborativa com o conteúdo de genética se deu devido à grande dificuldade de compreensão dos fenômenos genéticos por parte dos alunos, pois tais conceitos não são simples, eles envolvem processos e conhecimentos intangíveis, microscópicos e que não fazem parte das experiências cotidianas dos estudantes. Apesar disso, esse entendimento requer uma síntese de conceitos diversos de níveis organizacionais distintos (moléculas, células, tecidos, organismos) e a percepção dos processos reprodutivos e distribuição hereditária das características dos progenitores (através da formação de gametas, zigotos). O docente deve estar atencioso ao senso comum que envolve os métodos de segregação das características (o dito popular puxou ao pai) e conceitos errôneos que povoam o subconsciente dos estudantes. Faz-se necessário guiá-los com embasamento científico na compreensão dos fatores que envolvem a transmissão das características hereditárias entre as descendências.

Um dos fatores que mudou a dinâmica da aula e o interesse dos discentes envolvidos foi a descoberta de que o complemento da aula seria no laboratório de informática e que se utilizaria de um jogo computacional que simularia uma situação do conteúdo que estava sendo visto de forma teórica. Visto que 100% dos alunos nunca tinham feito uso de algum tipo de programa digital que auxiliasse na apreensão do conteúdo escolar, nem de genética ou de qualquer outra disciplina, como revelado no questionário. Pois conforme Sancho:

A contribuição mais significativa das tecnologias da informação e comunicação, com um caráter geral, é a capacidade para intervir como mediadoras nos processos de aprendizagem e, inclusive, modificar a interatividade gerada, de tal maneira que, no campo educativo, a qualidade vinculada ao uso das tecnologias, na realidade, une-se à qualidade da interatividade, como a fator-chave nos processos de ensino-aprendizagem. (SANCHO, 2006, p.74)

Foi expressiva a aprovação dos alunos quanto ao uso do software educacional “Jogo da Genética: descubra o padrão de herança dos Scoisos”. Os mesmos não demonstraram nenhum tipo de dificuldade em interagir com a proposta do simulador, riram, se divertiram, elaboraram teorias, expuseram os conhecimentos prévios e consolidaram seus saberes no desenvolvimento da ação, pelo envolvimento e empolgação de todos, até mesmo os estudantes mais dispersos ou desmotivados, assumiram outra postura. Fundamentada pelos 100% que disseram ter gostado muito da aula, pois foi mais dinâmica e aprendeu novas coisas. Como observado nas falas dos alunos a seguir:

A aula fica mais dinâmica, chama mais atenção, o aprendizado é muito maior e o desenvolvimento é muito mais vasto. (Aluno C)

Gostei muito desse assunto de genética, o professor domina muito bem este assunto, explicando sempre de forma clara e simples. (Aluno D)

Porque fica mais fácil compreender as coisas com as tecnologias de hoje, e com um bom uso aprende-se muitas coisas. (Aluno E)

Torna-se necessário enfatizar nas falas destes alunos, que eles atribuem ao professor ou a tecnologia o êxito na compreensão do assunto, mas os dois revelaram quando questionados sobre o domínio do assunto, que eles tinham um conhecimento razoável, só que durante a atividade, o professor não estava passando o conteúdo, nem o computador ou o jogo fez isso sozinho, o aluno não se apercebeu como detentor do conhecimento, de que eles se ajudaram mutuamente na execução desta tarefa. E ao final era notório o gosto do quero mais.

Transformadora esta intervenção de ensino inovadora, contribuiu-se com um significativo ganho pedagógico, pois o corpo discente foi introduzido em uma realidade digital de conhecimento inexplorado, nunca haviam utilizado um software educacional

Com relação ao conhecimento que foi construído com o computador e o jogo educacional desenvolvido pela USP, todos revelaram que ficou mais fácil a compreensão dos principais conceitos de genética a partir do uso do *software*, e sobre a avaliação em relação a aplicabilidade deste conceitos no jogo, eles acharam que:

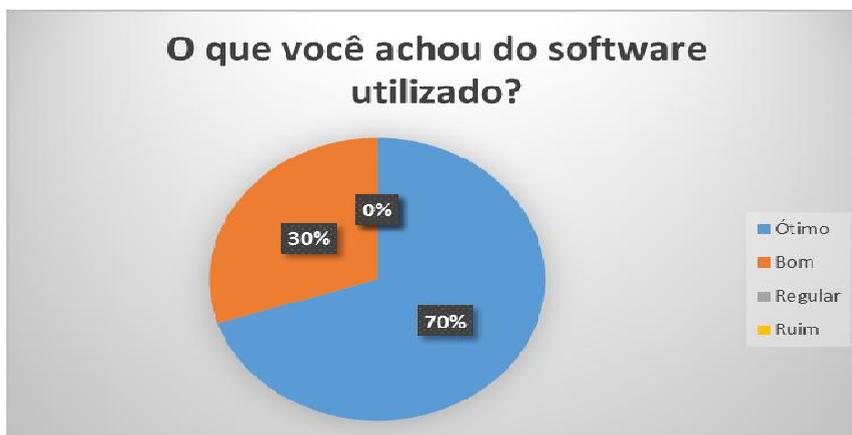


Figura 12: O que você achou do *Software* utilizado?

Um ponto satisfatório na execução desta prática pedagógica versa sobre a autonomia em buscar o conhecimento apresentada por alguns alunos, a interação aluno – computador – aluno, essa dinâmica expressa as teorias de mediação (VYGOTSKY, 1991) pois consolida que toda situação de aprendizagem escolar se depara com uma realidade prévia, ninguém chega se nada a oferecer, ou nada a se aprender, mas o desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorre sempre dentro de um contexto social, onde o ambiente escolar pode ser representado.

Fortalecendo essa perspectiva sobre a mediação humana no uso do computador, Freitas enfatiza que:

As três ordens de mediação ocorrem no uso do computador e da internet. É a mediação da ferramenta material: o computador enquanto máquina; a mediação semiótica através da linguagem e a mediação com os outros enquanto interlocutores. (FREITAS, 2008, p.6)

A socialização ocorrida foi diferenciada daquela que ocorre na aula convencional, que é mais individualista. Pode-se observar momentos de ajuda, discussão de resultado, risos com as dinâmicas dos cruzamentos. Este ambiente que foi criado transformou os alunos em mediadores dos saberes, criado a partir de

uma vivência colaborativa, pois segundo La Taille *et al* (1992, p.33) “a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas”.

Este novo ambiente que é similar ao ambiente ao qual ele transita no cotidiano, em que eles se identificam, pode proporcionar uma aula dinâmica e apreciável, onde o estudante participa ativamente na construção de seu próprio processo de ensino e de aprendizagem em meio de uma atitude colaborativa. Expressa na fala da aluna F quando diz “meu sentimento é de satisfação. Foi algo excelente porque mexeu com o meu conhecimento e dúvidas. Achei criativa a forma que o professor lançou a atividade”.

Estas contribuições caracterizam o diálogo almejado com esta pesquisa, pois a teoria de mediação, proposta por Vygotsky (1991), são reverberadas no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos alunos ao interagirem com o computador (e os jogos computacionais), na execução da atividade colaborativa com os outros colegas de sala. Tal interação com os símbolos expostos na dinâmica do jogo midiático possibilitou uma evolução na maneira de perceber os conceitos de genética, a utilização de signos e significados para melhor compreensão do conteúdo, alterou a forma de pesquisar e de interagir, porque não de aprender, proporcionando o desenvolvimento humano.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas tecnologias estão inseridas no nosso cotidiano, principalmente na vida dos nativos digitais, que já nasceram com essas tecnologias atreladas em suas vidas, em seus lares. Em contra ponto temos aqueles que se adaptaram à convivência com estas revoluções tecnológicas, os imigrantes digitais. Revolução que aconteceu de forma rápida, diferente de tempos de outrora, tão rápida quanto a informação, ao qual os jovens de hoje estão habituados.

A escola necessita seguir esse processo evolutivo da sociedade, porque seus alunos seguem destemidos nesse caminho. As TDIC mudaram o perfil do aluno, a escola precisa estar em sintonia com essas alterações sociais. O sistema educacional deve possibilitar um diálogo mais aberto e flexível com essas tecnologias, com isso os alunos serão mais autônomos e independentes para se tornarem cidadãos aptos para atuarem nas diversas áreas existentes com um pensar crítico, ético e transformador.

As teorias de mediação do estudioso Vygotsky puderam ser contemporaneizadas com os estudiosos atuais que idealizam as TDIC como o futuro da educação. Dialogando com a modernidade dos novos meios de ver e fazer a educação e as práticas pedagógicas, contribuindo com o processo de ensino e de aprendizagem. Estes conceitos aplicados na contextualização do cotidiano escolar constroem um registro social e histórico com a sociedade e o futuro.

Os conceitos de genéticas são vistos como difíceis de serem entendidos pelos alunos, sendo assim, um reflexo de como a educação se apresenta de forma tradicional e sem motivação. Muitas vezes com interpelação mecânica e sem conectividade com a verdade dos estudantes. Representativamente, reflete-se no professor a tarefa de transformar este panorama em algo que traga uma atratividade cognitiva para o alunado, tirando-o de sua zona de conforto e lançando-o como mediador do conhecimento e do desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos discentes.

As questões deste estudo focaram na possibilidade de verificar como haveria um desenvolvimento nas funções psicológicas superiores com a utilização dos recursos midiáticos disponíveis dentro do contexto da sala de aula, para facilitar a apreensão do conteúdo de genética para alunos do ensino médio. A partir desta

interação com o jogo, com seu conhecimento e com o colega promover o desenvolvimento humano, dentro do ambiente escolar.

Tal estudo pode comprovar a importância da introdução das tecnologias como ferramenta pedagógica e facilitador cognitivo. Este estudo vem a confirmar que tais mudanças de práticas pedagógicas são fundamentais para um bom desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Demonstra também que a escola está um passo atrás nessa caminhada devido a vários fatores. Entre eles estão os obstáculos enfrentados pelos docentes na integração destes meios tecnológicos em sua prática pedagógica.

A escola e a sociedade tem acompanhado esta evolução entre seus jovens, que inspira uma nova realidade de ensino, com a integração destes novos recursos. Onde haja fundamentalmente dinamismo, autonomia, interatividade, aprendizagem, cidadania e companheirismo. Os professores devem pensar no cidadão formado criticamente para o futuro e idealizar em sua prática, uma intervenção colaborativa com atividades corporativas e práticas, fazendo uma ponte entre a teoria e a prática do conteúdo estudado.

Para efetivação desta pesquisa foi idealizado uma ruptura na prática habitual do plano de aula alicerçada no tradicionalismo, com mesmos recursos e métodos antes usados. Foi proposto uma forma dinâmica de novas perspectivas no processo da aprendizagem significativa para alunos e, também, para professores. Que ao assumir uma função de orientador dos conceitos preconcebidos dos alunos, permitiu que surgisse a descoberta de novas habilidades cognitivas, a partir da interação com recursos multimídia.

Com uma intervenção colaborativa na prática pedagógica, foi-se idealizado realizar uma atividade que complementasse o conteúdo de genética visto de forma expositiva em sala de aula. Com o uso do jogo simulador, no computador, desenvolvido pela USP e distribuído de forma livre na rede mundial de computadores, chamado de Jogo da Genética: descubra o padrão de herança dos Scoisos. Inovando na forma de ensinar e fundamentar o conteúdo no psicológico dos alunos, foi com esta atividade que pode-se verificar o desenvolvimento humano e cognitivo a partir da utilização do computador, assim como também as funções psicológicas superiores, pensadas por Vygotsky.

De uma forma geral, conforme foi idealizado pela problematização desta pesquisa, foi percebido com os dados coletados que a utilização das tecnologias

vem a acrescentar ao processo de aprendizagem, pois dão uma perspectiva de renovação nas aulas de Biologia, no entanto, é preciso melhorar em determinação, fundamentação, trazendo novos desafios, elementos motivacionais para a sala de aula, com maior uso dos recursos disponíveis na escola, recursos que muitas vezes o aluno nem sabe que existem na escola e o professor não se motiva a usar.

A possibilidade de trazer para o corpo docente, uma nova forma de aprender, construindo em seus pensamentos a ideia de que o computador é mais uma ferramenta pedagógica no processo de ensino e de aprendizagem. Com esta prática pode-se associar o uso das TDIC nas aulas e gerir um ambiente onde o aluno se torne autônomo para investigar sobre algo que o interessa. Levando ao professor a possibilidade de adotar uma postura de mediador facilitador, desenvolvendo aulas mais prazerosas e interativas.

No decorrer da pesquisa observou-se que a ideia (ou peso) de passar o tempo na escola, por um instante foi dizimado, pois a experiência desenvolvida, proporcionou aos alunos um vislumbre significativo do poder que as mídias e seus recursos possuem sobre o comportamento dos estudantes, no desenvolvimento cognitivo, levando os alunos a verem a escola e o estudo de uma maneira diferente, atrativa.

As escolas poderão ter todo o equipamento tecnológico em suas dependências, porém se não houver capacitação dos professores (em algumas cidades já existe a capacitação pelo PROINFO), ou interesse próprio de difundir o uso das TDIC no processo de aprendizagem, se não houver essa democratização digital de inclusão, mesmo com as limitações, não haverá evolução. Se bem que a principal barreira está no docente, porque o corpo docente está totalmente conectado e dominando as mais diversas ferramentas, suprimindo dificuldades com perseverança e criatividade, como os muitos alunos que estudam pelo celular.

A forma que os alunos pesquisados avaliaram o uso das TDIC no processo de ensino de genética foi considerada eficiente, pois os mesmos demonstraram satisfação ao executar as tarefas de exigiam a inserção do jogo computacional na prática docente. Foi constatado que houve uma evolução no processo cognitivo assimilativo, tornando as aulas mais interessantes, sob a ótica do aluno. Aferindo ao professor uma mudança de concepção do perfil do professor, pois os mesmo começou a utilizar os recursos e linguagem dos jovens nativos digitais.

Ao fim desta pesquisa, constata-se que a introdução do uso das diversas tecnologias e jogos computacionais em sala de aula, trouxe benefícios significativos para a prática pedagógica, para o ensino e para a aprendizagem dos conceitos de genética. Tornando-se essencial a possibilidade de intercalar sempre que possível os métodos de ensino, para atrair a atenção desta nova geração de estudantes, uma geração conectada e atendida digitalmente. Nesse interim, é inconcebível pensar na escola fora deste contexto tecnológico, tendo em vista que o ganho social, histórico, cultural e cognitivo é bem relevante e valioso na construção desta sociedade pré-futurista, e que tais exigências educacionais possam gerar transformações positivas na aprendizagem destes alunos.

REFERÊNCIAS

AGAMME, A.L.A.; **O lúdico no ensino de genética**: a utilização de um jogo para entender a meiose. Monografia Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo 2010. Disponível em http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/ANA_LUIZA_ABDO.pdf acesso em 08/02/2015

BERNARDES, M.E.M.;ASBAHR, F.F.S.; **Atividades pedagógicas e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores**. Florianópolis: Perspectiva, v.25, n. 2, 2007 disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/1791/1555> acesso em 17/04/2015

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**, Parecer CNE/CEB Nº7/2010, Brasília: MEC, 2010

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Lei de Diretrizes e Bases - Lei 9.394/96**, Parecer CNE/CEB Nº8/2012, Brasília: MEC, 2012

CARDOSO, L.R.; OLIVEIRA, V.S.; **O uso das tecnologias da comunicação digital**: desafios no ensino de genética mendeliana no ensino médio. Porto Alegre, v.13, n.1, 2010. Disponível em <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/8638/12015> acesso em 03/02/2015

FREITAS, M.T.A.; **Computador/internet como instrumentos de aprendizagem: uma reflexão a partir da abordagem psicológica histórico-cultural**. 2º simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. Recife, 2008

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008 disponível em <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf> Acesso em 05/04/2015

IBIAPINA, I.M.L.M.; **A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica** Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI/Universidade Federal do Piauí/Centro de Ciências da Educação – n.12, (2005) – Teresina: EDUPI, 2005 – p. 26 – 38 disponível em <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/Revista/N%2012/revista%2012.pdf> acesso em 02/04/2015

KENSKI, V. M.; **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 2ª edição, Campinas – Sp: Papirus, 2007

LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.;DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992

LÉVY, P. **Cibercultura**, Rio de Janeiro: Editora 34, 1999

_____, **O que é virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996

LUCCI, M.A. **A proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica**. Revista de currículo e formação do professorado. 2006 Disponível em <http://www.ugr.es/~recfpro/rev102COL2port.pdf> acesso em 16/12/2014

MELO, S. A. **O ensino de funções afins e quadráticas com o auxílio do computador e do software geogebra** Monografia (Especialização) Fundamentos da Educação, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande-PB, 2014

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2007

MORAN, J. M. **Influência dos meios de comunicação no conhecimento**. Revista Ci. Inf., Brasília-DF, v. 23, p. 233-238, maio/ago. 1994. Disponível em: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/03/pdf_e895012148_0008913.pdf. Acesso em 10/04/2015

_____; **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas- SP: Papirus, 2007. Pag.13- 38

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A.; **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10ª edição, Campinas-SP: Papirus. 2006

PRENSKY, M., **Imigrantes Digitais, Nativos Digitais**. 2001 Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf>, acesso em 08/11/2014

PRETTO, N. D. L.; **Cultura digital e educação: redes já!** Salvador: EDUFBA, 2008

RABELLO, E.; PASSOS, J.S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. Disponível em <http://www.josesilveira.com> acesso em 10/10/2014

REGO, T. C.; **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 23. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012

SANCHO, J.M.; HERNÁNDEZ, F.; **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006

SANTAELLA, L. **Da cultura das mídias à cibercultura: o advento pós-humano**. Revista Famecos. Rio de Janeiro, 2003 disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/viewFile/3229/2493> acesso em 10/11/2014

SEABRA, C.; **Tecnologias na escola**. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em: https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf acesso em 01/03/2015

SILVA, E.de M; MOITA, F.M.G.S.C.; SOUSA, R.P. **Jogos eletrônicos: construindo novas trilhas**.Campina Grande: EDUEP, 2007

SILVA, M.A. **O uso das tecnologias como ferramenta pedagógica nas aulas de Biologia**. 2014. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – UECE, Iguatu – CE Disponível em http://pt.slideshare.net/bio_fecli/o-uso-das-tecnologias-como-ferramentas-pedaggicas-nas-aulas-de-biologia-maria-alves-da-silva acesso em 08/02/2015

SILVEIRA, L.F. dos S. **Uma Contribuição Para o Ensino de Genética**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre, 2008, Porto Alegre, BR-RS. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=142173 acesso em: 10/04/2015

SOBRINHO, R.S. **A importância do ensino da Biologia para o cotidiano**. Monografia (Licenciatura) Biologia, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF, Fortaleza-Ce, 2009. Disponível em: http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/RAIMUNDO_DE_SOUSA_SOBRINHO.pdf. Acesso em 28/03/2015

TAJRA, S. F.; **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8º edição. São Paulo: Érica, 2008

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2009

TURKLE, S. **A vida no ecrã – a identidade na era da Internet**. Lisboa: Relógio D'água, 1997

VEEN, W.; VRAKKING, B.; **Homo zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009

VYGOTSKY, L.S.; **A formação social da mente**. 4ª edição. São Paulo – SP, 1991 disponível em <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf> acesso em 12/11/2014

_____; **Pensamentos e Linguagens**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, 2001

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

Questionário para os alunos da 3ª série do Ensino Médio, matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Irineu Joffily, sobre a utilização de Recursos tecnológicos e midiáticos na apreensão dos conteúdos básicos de Genética.

Caro estudante, esta pesquisa tem por objetivo levantar dados para o Trabalho de Conclusão de Curso, do pesquisador abaixo citado. Que busca associar o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no contexto escolar e, em especial neste trabalho, nos conceitos básicos de genética, nas aulas de Biologia

PROFESSOR RESPONSÁVEL: Aridelson Joabson Almeida de Oliveira

1. Qual sua idade? _____
2. Sexo? () Masculino () Feminino
3. Morador da zona rural ou urbana? () Zona Rural () Zona Urbana
4. Você possui computador em casa? () sim () não
5. Com qual frequência você utiliza o computador?
() Diariamente () Semanalmente () Raramente () Nunca
6. Caso você utilize o computador, com qual finalidade você o usa?
() Estudos (atividades e trabalhos escolares, pesquisa e outros)
() Informação (ver e ler notícias)
() Entretenimento (leituras, jogos, redes sociais, vídeos, música e outros)
() Faço uso raramente.
7. Você tem disponibilidade de celular com acesso a internet? () Sim () Não
8. Você usa o celular com acesso a internet como forma de estudo ou informação?
() Sim, sempre () Sim, às vezes () Não, apenas para entretenimento
9. Na sua escola, há equipamentos de recursos tecnológicos (computador, tablets) durante as aulas? () Sim () Não
10. Você faz uso desses recursos no processo de aprendizagem?
() Sim, com frequência () às vezes () Não
11. Seus professores utilizam recursos tecnológicos durante as aulas?
() Sim, sempre () às vezes () Não
12. No seu entendimento, qual o perfil dos seus professores, em relação ao uso das tecnologias em sala de aula?
() dominam muito () dominam pouco () não dominam

13. Você teve contato com a teoria do conteúdo de genética em sala de aula?
() Sim () Não
14. De acordo com o seu julgamento, qual o seu domínio deste mesmo conteúdo?
() nenhum () pouco () Razoável () Muito () total
15. Antes da atividade de interação com o computador, você já conhecia algum *software* educacional, voltado ao ensino de genética?
()sim ()não.
Caso sim, qual (is) _____
16. Antes desta atividade, você já havia participado de uma aula de Genética, utilizando o computador ou um *software*?
()sim ()não
17. Você gostou da aula de Biologia ministrada com a utilização do computador?
() gostei muito, pois a aula foi mais dinâmicas e aprendi coisas novas
() gostei um pouco, pois senti dificuldades para fazer as atividades
() não gostei, pois prefiro aulas utilizando o quadro e pincel
18. O que você achou do *software* utilizado?
() ótimo () bom () regular () ruim
19. Você acha que com o uso do software e do computador ficou mais fácil compreender o assunto os principais conceitos da genética?
()sim () não

Por quê?

20. Você gostaria de fazer alguma consideração sobre a atividade que acabou de participar? (sinta-se livre para comentar sobre o professor, a prática utilizada, as dificuldades encontradas, o conhecimento aprendido, a utilização dos recursos disponíveis, seu sentimento ao fim da atividade)
