



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS
PROFESSORES DE BIOLOGIA**

José Augusto Borges

INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

José Augusto Borges

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás (UEG) para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto.

Anápolis/GO
2019



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA
DIGITAL (BDTD)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo : José Augusto Borges

E-mail: zegustobrg@gmail.com

Dados do trabalho

**Título: INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA**

Tipo

() Tese (x) Dissertação

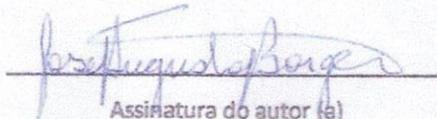
Curso/Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



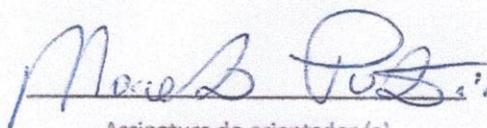
Concorda com a liberação documento SIM

NÃO¹

Anápolis, 19/09/2019



Assinatura do autor (a)



Assinatura do orientador (a)

¹ **Casos de impedimento:**

- Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa
- Publicação como capítulo de livro;

JOSÉ AUGUSTO BORGES

INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre(a) em Ensino de Ciências, aprovada em 16 de
agosto de 2019 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto
Presidente da Banca
UEG/PPEC



Profa. Dra. Suzane Maria Loures de O. Marcionílio
Membro Externo
IFG/Rio Verde



Prof. Dr. Plauto Sitrão de Carvalho
Membro Interno
UEG/PPEC

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

Paulo Freire

EPÍGRAFE

As Cem linguagens

A criança é feita de cem.
A criança tem cem mãos,
cem pensamentos,
cem modos de pensar,
de jogar e de falar.
Cem, sempre cem modos de escutar as maravilhas de amar.
Cem alegrias para cantar e compreender.
Cem mundos para descobrir.
Cem mundos para inventar.
Cem mundos para sonhar.
A criança tem cem linguagens
(e depois, cem, cem, cem).

Mas roubaram-lhe noventa e nove.
A escola e a cultura separam-lhe a cabeça do corpo.
Dizem-lhe: de pensar sem as mãos,
de fazer sem a cabeça,
de escutar e de não falar,
de compreender sem alegrias,
de amar e maravilhar-se
só na Páscoa e no Natal.
Dizem-lhe: de descobrir o mundo que já existe
e de cem, roubaram-lhe noventa e nove.
Dizem-lhe: que o jogo e o trabalho,
a realidade e a fantasia,
a ciência e a imaginação,
o céu e a terra,
a razão e o sonho,
são coisas que não estão juntas.
Dizem-lhe: que as cem não existem.
A criança diz: ao contrário, as cem existem.

Loris Malaguzzi

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Augusto Borges e Maria Raquel de Oliveira Borges, e ao meu irmão Otávio Borges, que me acompanharam desde os primórdios de minha infância e em todos os momentos de minha vida.

À minha esposa, Regiane da Silva Borges e meus filhos César Augusto Vilela Borges, Júlia Peghini Vilela Borges e João Victor Peghini da Silva Borges, que sempre me incentivaram e tornaram possível tornar realidade nossos sonhos.

A Raulindo de Oliveira, Odete Pighini de Oliveira, Éster de Almeida (bisavó) e Mariana Cândida Borges e Mezofante Borges meus avós (*in memorium*), obrigado por tudo que me proporcionaram em seus exemplos e atitudes.

Ao meu orientador, professor Dr. Marcelo Duarte Porto, pela contribuição inestimável e paciência para que eu pudesse alcançar meus objetivos da melhor forma possível! Obrigado por todos os momentos, por sua presença, dedicação, atenção e motivação.

Ao incentivo dos professores Dr. Plauto Simão de Carvalho, professora Dra. Sabrina Miranda do Couto e da professora Dra. Juliana Simião Ferreira.

Aos colegas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, pelo convívio e troca de experiências que foram de grande valia para meu crescimento enquanto pessoa e profissional.

Aos amigos da escola onde trabalho, Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria – DF, pelo apoio e atenção a tudo que solicitei para realizar essa caminhada do mestrado, em especial aos diretores Fernando de Paiva Varela e Rafael de Carvalho Dantas e supervisor pedagógico César Alexandre Carvalho. Ao companheiro Carlos Brasileiro Pita, que se tornou luz, o registro de que vencer obstáculos pode ser aqui ou na eternidade.

À EAPE, setor de Afastamento para Estudos, pela paciência, orientação e apoio. Para mim foi muito mais do que um local para o qual levamos documentos acadêmicos.

À Secretaria de Educação do Distrito Federal, por ser meu local de trabalho, por possibilitar incentivo constante ao meu aprimoramento pessoal e profissional, e também por conceder o afastamento remunerado para estudos.

A todas pessoas que contribuiriam para essa pesquisa o reconhecimento de que sem sua colaboração eu não estaria pronto para chegar a esse resultado. Meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

O professor, ao buscar recursos didáticos, pode utilizar aqueles que possibilitam transpor sua aula para a forma digital, como por exemplo, por meio do uso do *Google Sala de Aula* ou através da criação de um *site*. Ao testar os recursos digitais na forma de AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), pretendemos verificar o significado para o aluno, o conceito dos conhecimentos prévios e a sua interação com a linguagem utilizada pelo professor como elemento promotor da aprendizagem. Faremos a nossa análise com base na teoria da aprendizagem significativa (subordinada, superordenada e combinatória) que engloba conceitos da estrutura cognitiva do aluno representados na forma de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, propostos por Ausubel, e assim implementar o Ensino Híbrido de uma forma que seja possível de ser desenvolvido pelo próprio professor e suas possíveis relações com as Metodologias Ativas. A união entre o mundo digital e a criação de um novo espaço de estudo pelo professor abre a possibilidade de se desenvolver a personalização do ensino que vise atender individualmente às necessidades de aprendizagem de cada aluno. A digitalização da educação, que observamos ao realizar o presente trabalho, avança no sentido que observamos nos aplicativos de celular: muito tem a oferecer e pouco a cobrar. Não se justifica adquirir pacotes de *softwares* caros se temos tudo grátis. O professor precisa de uma formação adequada e esse é o maior desafio no momento, pois não há como exigir um desempenho melhor e elevação dos índices educacionais sabendo que os professores se utilizam maciçamente da metodologia tradicional como formato principal de suas aulas. O produto educacional deste trabalho, “Sequências Didáticas aplicadas na criação de um *Site* e no *Google Sala de Aula*”, foi aplicado no Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, localizado no Distrito Federal. Os alunos foram cadastrados para usar o *Google Sala de Aula* no laboratório de informática, onde foi criado um *Gmail* válido onde os produtos do *Google* foram trabalhados em sala de aula. Foi elaborado um *site* para trabalhar temas de biologia relacionados ao tema de ecologia.

Palavras-Chave: Ausubel; aprendizagem significativa; *Google Sala de Aula*; *site*; *internet*; ensino híbrido; personalização ensino, metodologias ativas.

ABSTRACT

The teacher when searching in the didactic resources possesses and can use in the classroom, in the way of transposing didactic resources to the digital form through the use of Google Classroom and also through the creation of a website. In testing the digital resources in the form of AVA, we intend to verify the meaning for the student, the concept of previous knowledge and their interaction with the language used by the teacher as a promoter of learning, which we intend to verify in the modality called meaningful learning (subordinate, superordenada and combinatorial) that encompasses concepts of the student's cognitive structure represented in the form of progressive differentiation and integrative reconciliation proposed by Ausubel and thus implement Hybrid Teaching in a way that is possible to be developed by the teacher himself and his possible relations with the Methodologies Active. The union between what students can learn more with the union between the digital world and the creation of a new space for study by the teacher opens the possibility of developing the personalization of teaching that aims to meet individually the learning needs of each student. The digitization of the education that we observed in accomplishing this work advances in the sense that we observe in the cellular applications: much has to offer and little to collect. It is not justifiable to purchase expensive software packages if we have everything free. The teacher needs adequate training and this is the biggest challenge at the moment, since there is no need to demand better performance and higher levels of education knowing that teachers use massively the traditional methodology as the main format of their classes. The educational product of this work, "Didactic Sequences Applied to the Creation of a Website and Google Classroom", was applied at Santa Maria High School 417, located in the Federal District. Students were signed up to use Google Classroom in the computer lab, where a valid Gmail where Google products were worked in the classroom was created. A website was developed to work on biology topics related to the theme of ecology.

Keywords: Ausubel; meaningful learning; Google Classroom; site; Internet; hybrid teaching; teaching personalization, active methodologies.

Lista de figuras

Figura 01: Processos de aprendizagem.....	22
Figura 02: Nota obtida no IDEB no 3º ano do ensino médio entre os anos de 2007 e 2017....	32
Figura 03: Personalização do ensino.....	35
Figura 04: Interseção das relações entre sala de aula invertida e metodologias ativas e o aluno.....	40
Figura 05: Esquema de sequência didática.....	46
Figura 06: <i>Site</i> ensinoug.br.....	81
Figura 07: <i>Google</i> Sala de Aula.....	94

Lista de tabelas

Tabela 01: Professores entrevistados - Coordenação Regional de Ensino Gama/DF.....	55
Tabela 02: Professores entrevistados - Coordenação Regional de Ensino Santa Maria/DF.	56
Tabela 03: Professores entrevistados – Coordenação Regional de Ensino Brasília/DF	57
Tabela 04: quanto ao sexo professores	58
Tabela 05: quanto à idade dos professores.....	59
Tabela 06: quanto à formação dos professores.....	59
Tabela 07: quanto à formação dos professores.....	60
Tabela 08: quanto ao tempo de trabalho dos professores.....	60
Tabela 09: quanto ao uso da coordenação para planejamento aulas.....	61
Tabela 10: quanto ao tempo de coordenação ser suficiente para preparação de aulas que usem uma metodologia diferente da aula expositiva.....	61
Tabela 11: quanto aos tipos de atividade utilizadas pelo professor ao planejar suas aulas.....	62
Tabela 12: quanto as formas de ensino que o professor usa em seu planejamento.....	63
Tabela 13: resposta dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário: a) Com quais objetivos e finalidades essas atividades foram elaboradas?.....	64
Tabela 14: resposta dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário: b) Qual é o papel do professor e do aluno nessa atividade? ...	66
Tabela 15: Cronograma execução do produto.....	69
Tabela 16: Sequência didática 1º ano - construção <i>Site</i>	77
Tabela 17: sequência didática construção <i>Google Sala de Aula</i>	94

Lista de Quadros

Quadro 01: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito ecossistema.....	86
Quadro 02: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito <i>hábitat</i>	87
Quadro 03: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito nicho ecológico.....	88
Quadro 04: significados produzidos pelos alunos conceito cadeias alimentares.....	89
Quadro 05: significados produzidos pelos alunos conceito avaliação.....	90
Quadro 06: perguntas feitas aos alunos para sondar os conhecimentos prévios.....	99
Quadro 07: projeto feira de ciências 1º R.....	102
Quadro 08: projeto feira de ciências 1º S	103
Quadro 09: Significados atribuídos pelos alunos 1º R ao que aprenderam na Feira de Ciências.....	106
Quadro 10: significados atribuídos pelos alunos 1º S ao que aprenderam na Feira de Ciências.....	106
Quadro 11: significados atribuídos pelos alunos ao usar <i>Google</i> Sala de Aula.....	108
Quadro 12: significados atribuídos pelos alunos de como usar um site, facilita a compreensão Biologia.....	108
Quadro 13: significados atribuídos pelos alunos das dificuldades de usar <i>Google</i> Sala de Aula, <i>internet</i> e pesquisa em <i>Sites</i> para aprendizagem.....	110
Quadro 14: porcentagem de acertos prova do 1º ano.....	111
Quadro 15: significados produzidos após leitura.....	112
Quadro 16: significados produzidos ao escrever relatório da Feira de Ciências 1º ano R e S	113
Quadro 17: Avaliação Institucional 1º R e S.....	114

Lista de Gráficos

Gráfico 01: resposta ao item 1 – você possui aparelho celular?.....	70
Gráfico 02: resposta ao item 2 – sua escola autoriza a utilização de celulares em suas dependências?.....	71
Gráfico 03: resposta ao item 3 – você costuma utilizar o aparelho celular para auxiliar em suas atividades escolares?	72
Gráfico 04: resposta ao item 4 – você utiliza celular como recurso pedagógico para auxiliar em suas aulas?.....	73
Gráfico 05: resposta item 5 - Dentre as metodologias utilizadas no planejamento das ações pedagógicas o uso do aparelho celular como recurso é possível?.....	74
Gráfico 06: resposta ao item 6 – A escola autoriza o uso de aparelhos celulares durante o horário de aula?.....	74
Gráfico 07: resposta ao item 7 – você considera o uso de aparelhos como o computador e outras mídias em sala de aula?.....	75

LISTA DE SIGLAS

- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- ABP ou PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas
- ABPP – Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos
- CNE – Conselho Nacional de Educação
- EaD – Educação a Distância
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- ESM – Ensino Sob Medida
- IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- FC – *Flipped Classroom* ou Sala de Aula Invertida
- JiTT – *Just-in-Time-Teaching*
- MEC – Ministério da Educação e Cultura
- NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
- NTE – Núcleo de Tecnologia Estadual
- NTM – Núcleo de Tecnologia Municipal
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PBLE – Programa Banda Larga nas Escolas
- PI – *Peer Instruction*
- PROUCA – Programa Um Computador por Aluno
- TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido
- TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
- TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação
- TL – Tarefa de Leitura

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO I: ENSINO HÍBRIDO E CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	21
1.1 Aprendizagem Significativa segundo David Ausubel.....	21
1.1.1 Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e a Aprendizagem Significativa segundo Ausubel.....	29
1.2 Ensino Híbrido.....	32
1.3 Origens da sala de aula invertida e o Ensino Híbrido.....	39
1.4 O uso das sequências didáticas	43
1.5 As Metodologias Ativas e o potencial de desenvolvimento do aluno por meio de uso da PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas).....	47
CAPÍTULO II – METODOLOGIA DE PESQUISA	52
2.1 O contexto e os sujeitos da pesquisa.....	54
2.1.1 Mapeamento da escola pesquisada.....	55
2.2 Instrumentos para coleta de dados.....	57
2.3 Procedimentos de compilação e análise dos dados.....	58
2.4 Dados Demográficos	58
CAPÍTULO III - PRODUTO: <i>SITE</i> E <i>GOOGLE</i> SALA DE AULA	68
3.1 Objetivos do produto.....	78
3.2 Desenvolvimento do <i>site</i>	79
3.3 Preparando o <i>Google</i> Sala de Aula.....	92
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
5 REFERÊNCIAS	120
6 APÊNDICES	128
7 ANEXOS	140

APRESENTAÇÃO

Essa apresentação descreve a trajetória acadêmica, educacional, profissional que pude desenvolver ao longo dos anos. É importante lembrar desde a infância - por volta dos 6 anos na educação infantil - os anos iniciais e finais do ensino fundamental, e aquele tempo em que estudava no segundo grau - modernamente renomeado ensino médio - até o acesso ao ensino superior e posterior experiência profissional. Os anos de experiência como professor de Biologia, Ciências Naturais, laboratório e parte diversificada em escolas públicas do Distrito Federal muito acrescentaram em meus anseios de estudante e moldam constantemente minha trajetória profissional, pois é importante ser reconhecido por fazer uma atividade de uma forma que marque quem faz parte de sua elaboração e execução.

Fui pela primeira vez à escola no ano de 1974, em uma escola bastante ampla e arrojada chamada Grupo Grande Brasil, em Uberaba no estado de Minas Gerais. Tenho uma recordação especial de uma professora chamada Maria José, que foi muito acolhedora e carinhosa nesse período em que fiz o maternal e pré-primário.

Já no ano de 1976 fui para a Escola da Comunidade Doutor José Ferreira cursar o 1º ano. Foi então que comecei a me entender e perceber o que era ser gente maior que uma criança. A minha primeira professora, inesquecível e marcante, foi a professora Marli, um verdadeiro anjo, pois me motivou e me deu fundamentos que até hoje carrego em forma de sua coragem, paciência, persistência e determinação de estudar, aprender e comemorar cada avanço na aprendizagem como uma senha para buscar mais e mais conhecimentos.

Tive meu primeiro castigo por volta do 3º ano. A professora achou que eu estava conversando e me colocou de joelhos em cima de grãos de feijão, até hoje sinto a dor e a vergonha daquele momento. O castigo foi repetido em casa, mesmo sem que eu tivesse culpa, pois estava calado e a professora se confundiu.

Bons tempos aqueles em que tínhamos ditados, provas de tabuada, redação, aquele lanche que mamãe mandava na lancheira.

Na 5ª série fui estudar no Colégio Marista Diocesano, no qual fui até o 3º ano do segundo grau. Como cresci muito mais que meus colegas e era muito magro e dono de uma aparência estranha, sofri provocação, mas nunca me incomodei. O foco da escola era a aprendizagem!

Em 1984 ganhei de presente uma bicicleta de 10 marchas, um sonho para a garotada, e com ela fui para a escola muitos anos e, por muito tempo, meu pai me levava e buscava sempre na porta da escola. O que recordo desses anos era o companheirismo associado à

vontade de vencer, de transformar o nosso país. Eram tempos de ditadura militar, ensino de OSPB, Educação Moral e Cívica, Ensino Religioso. Em escola particular, tudo era muito sistematizado: o material didático impecável, apresentação pessoal e a necessidade de tirar boas notas levando a sério os estudos, pois as provas eram realmente muito puxadas. O convívio e conselhos permanentes dos irmãos Maristas sempre presentes e amigos são um presente e de valia para a vida toda. Aqui, no 1º ano, reencontrei em 1985 a professora Maria José, aquela do Grupo Brasil, como professora de matemática. Caramba! Descobri que a vida transforma as pessoas! Ela se tornou implacável, reprovou muita gente!

Tive aulas de português com minha prima Solange e de física com meu primo Jorge, que até hoje são professores. E fiz muitas amizades que são para uma vida toda.

Como não recordar o professor Geraldo, de ciências, do 8º ano; Bernardes, de literatura; Camargo, de matemática; Alberto, de matemática; Claudinei, de história; enfim, foram tantos bons professores!

O resultado é que em 1989 fui aprovado para o vestibular de odontologia na UNIUBE. Em 1992 me formei cirurgião dentista e vim para Brasília servir a Força Aérea Brasileira até o ano de 1998.

Em 1999 entrei no curso de licenciatura plena de biologia da Universidade Católica de Brasília e me formei em 2001, já como professor da Secretaria de Educação do Distrito Federal, na qual trabalho há 20 anos. Como professor, venho experimentando, ao longo da carreira, várias experiências educacionais, que muitas vezes estiveram focadas em promover os alunos e assim abreviar seu tempo na sala de aula. Há cerca de um ano comecei a trabalhar com um tema que me despertou interesse: semestralidade no Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

O professor pode usar recursos didáticos para preparar, melhorar ou aprimorar a aula que será dada. São exemplos de recursos didáticos: artigos, apostilas, livros, *softwares*, sumários de livros, trabalhos acadêmicos, apresentações em *PowerPoint*, filmes, atividades, exercícios, ilustrações, CDs, DVDs (FERREIRA, 2007). Quando o professor utiliza recursos didáticos é possível que ele esteja oportunizando aprendizagens significativas para seus educandos e, assim, evitando o desinteresse dos alunos por suas aulas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Portuguesa, o material didático é um instrumento de trabalho na sala de aula, capaz de informar, criar e induzir à reflexão. Assim é capaz de despertar outros interesses, motivar, sintetizar conhecimentos e propiciar vivências culturais. A prática docente é enriquecida quando se vale de sua utilização (BRASIL, 1998).

Os recursos didáticos são “todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos” (SOUZA, 2007, p. 111) e são classificados em:

- a) naturais: elementos de existência real na natureza, como água, pedra, animais;
- b) pedagógicos: quadro, cartaz, gravura, álbum, seriado, *slide*, maquete;
- c) tecnológicos: *internet*, televisão, DVD, computador, laboratório de línguas, ensino programado;
- d) culturais: biblioteca pública, museu, exposições.

Aqui queremos demonstrar que a sala de aula não pode se compor somente de professor, lousa e aluno com seu caderno de anotações. É preciso situar a sala de aula no contexto atual em que vivemos, que engloba ferramentas poderosas de comunicação, como a *internet*. Para acessar seu conteúdo, destacamos o uso dos *smartphones*, não apenas pelos alunos, pois há uma universalização do acesso a esse aparelho e um leque cada vez maior de possibilidades que ele traz para a educação, ensino-aprendizagem.

Demo (2008, p.134), ao abordar o papel do professor em relação às mudanças na didática escolar com a utilização das novas tecnologias, afirma que “temos que cuidar do professor, porque todas essas mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor, ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor. Ele é a tecnologia das tecnologias e deve-se portar como tal”.

A utilização dos recursos didáticos, no que concerne ao uso das tecnologias educacionais, requer a elaboração de uma proposta pedagógica que contemple tais recursos.

A comunicação foi desenvolvida pelo homem de várias maneiras na forma escrita: papel, impressões que se converteram em diferentes mídias como jornais, revistas, rádio, televisão. Atualmente, segundo Jamil e Neves (2000), a comunicação está na Era da Tecnologia e da Informação.

A educação formal é ao mesmo tempo tradicional e inovadora: tradicional pelo fato de ser uma instituição que tem sua história, seus padrões e regras formais, em que toda mudança se dá de forma lenta e gradual; e inovadora, pois precisa estar sempre atualizada. Neste sentido, ao fazer uso das tecnologias, é preciso entender o papel da escola na sociedade que passa por constante modificação. Não é por acaso que Jamil e Neves (2000) definem nossa contemporaneidade como a era da tecnologia e da informação.

Para Bastos *et al.* (2008), o discurso dominante é o da necessidade da elaboração de políticas públicas que unam a tecnologia à prática pedagógica das comunidades por meio da educação digital. Nesse sentido, o Governo Federal pretende formar parceria com o mercado que vise à digitalização das práticas pedagógicas.

A chegada das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na escola traz desafios e problemas, cujas soluções vão depender das potencialidades de cada escola, do trabalho pedagógico que nela se realiza, de seu corpo docente e discente, de sua comunidade interna e externa, dos propósitos educacionais que propiciam aprendizagens (BASTOS *et al.*, 2008, p.19).

No ano de 2005, o governo brasileiro criou o programa, junto ao ProInfo Integrado, ‘Um *Laptop* para cada Criança’, em fase escolar, com o objetivo de garantir um computador por aluno, na rede pública de ensino brasileiro. O argumento era de que a disseminação do computador tipo *laptop* com acesso à internet poderia ser ferramenta para a inclusão digital e a melhoria da qualidade da Educação Básica. No ano de 2007, o programa mudou o nome para “Programa Um Computador por Aluno” (PROUCA), visando à melhoria do processo educacional, inclusão digital e adensamento da cadeia produtiva comercial no Brasil.

No ano de 2008, o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) foi implementado, numa cooperação entre MEC, Ministérios do Planejamento e das Comunicações, Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Secretarias de Educação. Esse projeto visa atender escolas públicas urbanas de educação básica, participantes do projeto *E-Tec* Brasil, bem como instituições públicas que formam professores como os polos da Universidade Aberta do Brasil, Núcleo de Tecnologia Estadual (NTE) e Núcleo de Tecnologia Municipal (NTM). O

PBLE atua com base nas informações do censo da educação básica, onde anualmente a lista de obrigações é atualizada com as novas escolas elegíveis para atendimento.

No presente momento o ProInfo se apresenta em vertentes articuladas: ambientes tecnológicos equipados com computadores e recursos digitais; formação de professores e gestores; oferta de conteúdos em ambientes virtuais e recursos digitais multimídia, envolvendo: Portal do Professor, TV Escola, Banco Internacional de Objetos Educacionais, Portal Domínio Público e Ambiente Virtual e-ProInfo.

Atualmente, 96% das escolas brasileiras em áreas urbanas estão conectadas à *internet* e 73% dos professores usam *internet* em sala de aula, segundo pesquisa TIC Educação, realizada em 2015 pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), ligado ao Comitê Gestor da *Internet*. Já quanto ao uso de celular, a pesquisa mostrou que 78% dos alunos e 85% dos professores acessam a *internet* em seus celulares. Ao analisar os propósitos da conectividade em benefício do ensino, a pesquisa revelou que as principais atividades feitas com apoio da *internet* são pesquisas escolares (59%), trabalhos em grupo (54%) e exposição simples de aulas (50%). Atividades como produção de planilhas e gráficos (22%) ou jogos educativos (31%) são menos usadas.

Esse trabalho mapeará as características necessárias para uma atividade de ensino-aprendizagem e sua aplicação pelos professores do ensino médio na disciplina de Biologia. Constitui-se um desafio para o professor planejar suas aulas de modo que o aluno se aproprie de um determinado conteúdo. Existem várias formas de expor um mesmo assunto. A opção por planejar aulas por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e sua aplicação à disciplina de Biologia, bem como a disponibilização de ferramentas que facilitem o uso dessa metodologia são alguns dos fatores que justificam uma pesquisa a respeito desse tema.

Nesse sentido, o objetivo geral de nosso trabalho consiste em verificar a aprendizagem dos alunos nos ambientes virtuais de aprendizagem com a utilização de sequências didáticas. Nossos objetivos específicos são: a) identificar se as sequências didáticas são utilizadas pelos professores de Biologia no planejamento de suas aulas; b) elaborar um *site* que possa ser utilizado em sala de aula utilizando uma sequência didática; c) investigar as principais dificuldades dos professores em utilizar sequências didáticas no *Google Sala de Aula* e ao criar um Ambiente Virtual de Aprendizagem; d) identificar as possibilidades e potencialidades que o ensino híbrido oferece quanto à aprendizagem significativa e personalização do ensino, e se aquele pode ser uma ferramenta útil quando os alunos cursam a disciplina de biologia na semestralidade.

Assim, esse trabalho está estruturado da seguinte maneira: no capítulo I, há a apresentação do referencial teórico utilizado, expresso por ensino híbrido, metodologias ativas, Teoria de Ausubel e as Sequências Didáticas e a forma como tudo isso se integra ao que chamamos de Ambiente Virtual de Aprendizagem. No capítulo II, ao abordar a metodologia, relatamos a pesquisa feita com os professores de biologia da Secretaria de Educação do Distrito Federal, acerca de sua forma de trabalho, perspectivas e anseios quanto ao uso de sequências didáticas, suas ferramentas e como realizam suas aulas. No capítulo III, relatamos como foi concebido o produto educacional que é a criação de um *site* educacional e a utilização do *Google Sala de Aula*. Para tanto, relatamos a experiência de preparar e envolver os alunos do 1º ano do Ensino Médio, do Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, a utilizar os recursos que já possuem e tem de alcançar para se mobilizar a aprender no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

CAPÍTULO I

ENSINO HÍBRIDO E CAMINHOS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Sabemos que o processo de ensino-aprendizagem é complexo, envolvendo questões diversas, que permeiam individualidades e coletividades, tanto dos alunos quanto dos professores, bem como das metodologias de ensino. Neste capítulo, discutiremos a aprendizagem significativa segundo David Ausubel, bem como suas relações com o ensino híbrido, buscando explorar as possibilidades de integrar princípios teóricos de modo a refletir sobre o aprimoramento da prática pedagógica em sala de aula.

1.1 Aprendizagem Significativa segundo David Ausubel

A teoria de Ausubel *et al.* (1980) ocupa-se, especificamente, dos processos de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos a partir dos conceitos previamente formados pelos alunos na sua vida cotidiana.

Para Yore e Hand (2010), a aprendizagem significativa, precisa de 5 processos cognitivos: seleção de palavras, organização de palavras, seleção de imagens, organização de imagens e integração entre palavras e imagens. A integração entre modo verbal e imagens é necessária para elaboração de significados pelos alunos.

Em relação à utilização das diferentes linguagens da ciência, Lemke (2003) admite que a linguagem científica representa uma variedade de recursos semióticos, dentre eles a linguagem visual dos símbolos matemáticos e das operações experimentais.

O objetivo da educação científica é dar condições aos estudantes de serem capazes de fazer uso dessas linguagens de modos diversos na condução das atividades científicas. O uso de diferentes linguagens poderá favorecer a aprendizagem significativa na interação dessas com os conceitos subsunçores.

<p>Aprendizagem Significativa</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Significados Emergentes</p>	<p>Significados subordinados ou aprendizagem subordinada: quando uma nova informação mais específica interage com outra mais geral existente na estrutura do conhecimento. Exemplo:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <pre> reprodução (conceito geral) --sexuada--> assexuada (conceito específico) </pre> </div>
--	---

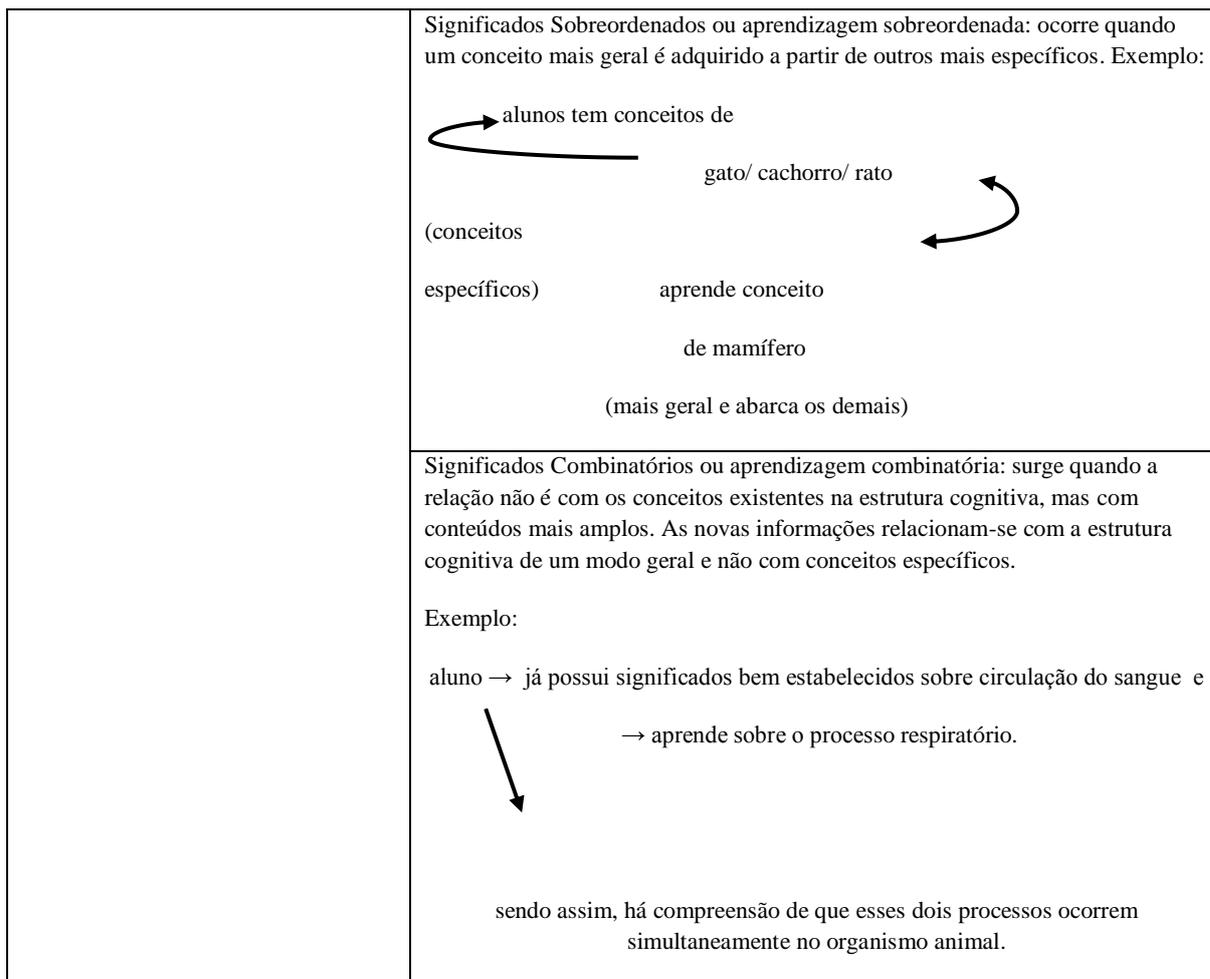


Figura 01 - Processos de aprendizagem. Fonte: autor

O conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem - que pode ser um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem - David Ausubel (2000) chamava de subsunçor ou ideia-âncora. Simplificando, subsunçor é o nome de um conhecimento específico, existente na cognição do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento a ser apresentado ou descoberto por ele.

Para Ausubel (2000), aprendizagem significativa ou significados emergentes podem ser classificados em: **subordinados, sobreordenados e combinatórios**. Segundo Ausubel essas são as formas hierárquicas de relacionar novos conhecimentos ancorados na estrutura cognitiva do aluno.

Os significados emergentes são chamados de **subordinados**, ou aprendizagem subordinada quando uma nova informação mais específica interage com outra mais geral existente na estrutura do conhecimento, ou um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa com algum conhecimento prévio especificamente relevante. Por exemplo, o aluno sabe o que é uma escola (conceito geral), a partir daí pode diferenciar escola

aberta, técnica, normal, pública (conceitos específicos). Podemos considerar também que o aluno saiba o que é reprodução (conceito geral) e precisa aprender os tipos de reprodução, sexuada e assexuada (conceitos específicos). Nessa interação entre os conceitos novos aprendidos e os já existentes, há uma diferenciação do conceito mais geral escola ou reprodução, assim ocorrem novas significações, análises e diferenciações (MOREIRA, 1997).

A aprendizagem **sobreordenada**, ou superordenada, ou ainda significados sobreordenados, ocorre quando um conceito mais geral é adquirido a partir de outros mais específicos (MOREIRA, 1997). Aqui o aluno aprende uma nova proposição inclusiva para a qual se pode subordinar várias ideias menos inclusivas já existentes na estrutura de conhecimento. Por exemplo, o aluno tem os conceitos de gato, cachorro, rato que são conceitos mais específicos e aprende o conceito de mamífero, que é mais geral e engloba os outros. Para entender o significado de certas fórmulas físicas ou químicas, não basta ter os conceitos nela envolvidos, é preciso um conhecimento mais amplo de Física ou Química. Ocorre a generalização e a síntese.

É possível a estrutura mental de um indivíduo efetuar aprendizagem significativa **superordenada**, onde a interação entre conceitos e proposições já existentes permite a assimilação de conhecimento mais inclusivo que estes próprios conceitos já estabelecidos na estrutura, passando este novo conhecimento mais inclusivo a assimilá-los. Por exemplo: um aluno assimila os conceitos de carro, caminhão e ônibus e mais tarde aprende que todos estes são subordinados ao conceito de *meio de transporte*, por meio de uma aprendizagem superordenada. Posteriormente, a esta nova aprendizagem (*meio de transporte*), esta mesma criança poderá aprender o conceito de camionete e motocicleta, facilitada pelo conhecimento mais inclusivo e recente, em sua estrutura mental, sobre meio de transporte, que facilitará a assimilação destes novos conceitos por meio da subsunção **subordinada** (MOREIRA, 1997).

A aprendizagem **combinatória**, ou significados combinatórios, surge quando a relação não é com conceitos existentes na estrutura cognitiva, mas sim com conteúdos mais amplos. Segundo Moreira (1995) as novas informações se relacionam com a estrutura cognitiva, mas com conteúdos mais amplos. Por exemplo o aluno tem conhecimentos sobre sistema circulatório e aprende sobre sistema respiratório. Nessa interação, há produção de novos significados em que o novo conteúdo sobre respiração produz significados combinatórios com os referentes à circulação. Promovendo uma compreensão de que estes dois processos acontecem ao mesmo tempo no corpo.

A **diferenciação progressiva** é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos.

A **reconciliação integradora**, ou integrativa, é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações.

Organizador prévio é um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao material de aprendizagem. Podemos escolher um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação ou ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas. As possibilidades são muitas, mas a condição é que preceda a apresentação do material de aprendizagem e que seja mais abrangente, mais geral e inclusivo.

Um aspecto importante no emprego dos organizadores prévios é o momento de sua apresentação, sendo estes mais eficientes quando apresentados no início das atividades de aprendizagem, o que salienta suas propriedades integrativas, ao invés de “obscurecê-las”, quando apresentados simultaneamente com o conteúdo a ser aprendido (MOREIRA & MASSINI, 2001).

Há dois tipos de organizadores prévios: quando o material de aprendizagem não é familiar e o aprendiz não tem subsunçores; e quando o novo material é relativamente familiar. O recomendado é o uso de um organizador comparativo que ajudará o aprendiz a integrar novos conhecimentos à estrutura cognitiva e, ao mesmo tempo, a discriminá-los de outros conhecimentos já existentes nessa estrutura, que são essencialmente diferentes, mas podem ser confundidos.

Aprendizagem receptiva é aquela em que o aprendiz “recebe” a informação, o conhecimento, a ser aprendido em sua forma final. Mas isso não significa que essa aprendizagem seja passiva, nem que esteja associada ao ensino expositivo tradicional. Aprender receptivamente significa que o aprendiz não precisa descobrir para aprender.

A aprendizagem significativa pode ser classificada da seguinte maneira: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório. Analogamente, pode-se identificar três tipos de aprendizagem significativa: representacional (de representações), conceitual (de conceitos) e proposicional (de proposições).

Aprendizagem representacional é a que ocorre quando símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca, quer dizer, o símbolo significa apenas o referente que representa.

Ainda que a aprendizagem representacional seja próxima à aprendizagem mecânica, ela é significativa porque o símbolo significa um referente concreto. Na aprendizagem mecânica a relação símbolo – objeto/evento é apenas associativa, sem significado.

A aprendizagem representacional está muito relacionada a um segundo tipo de aprendizagem significativa: a aprendizagem conceitual, ou de conceitos. Conceitos indicam regularidades em eventos ou objetos. Retomando o exemplo da mesa, quando uma pessoa tem o conceito de mesa, o símbolo mesa representa uma infinidade de objetos (não apenas um, como no caso da aprendizagem representacional) com determinados atributos, propriedades, características comuns. No entanto, para chegar ao conceito de mesa, provavelmente, o sujeito passou por representações de mesa. Por outro lado, uma vez construído o conceito, ele passa a ser representado por um símbolo, geralmente linguístico.

A aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Trata-se, então, de uma aprendizagem representacional de alto nível.

A aprendizagem proposicional pode ser subordinada, superordenada ou combinatória. Analogamente, a aprendizagem conceitual pode ocorrer por subordinação, superordenação ou combinação, relativamente a conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva. Isso sugere que as formas e tipos de aprendizagem significativa são classificações plenamente compatíveis.

Nessa perspectiva, Ausubel (2000) tomou como premissa que se fosse possível isolar uma única variável como a que mais influencia a aprendizagem, que seria o **conhecimento prévio do aprendiz**.

A grande maioria dos livros didáticos não promove a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Sua organização é linear, muitas vezes cronológica, começando com o mais simples e terminando com o mais complexo. É uma organização lógica, não psicológica. Do ponto de vista cognitivo, a aprendizagem significativa será facilitada se o aprendiz tiver uma visão inicial do todo, do que é importante para, então, diferenciar e reconciliar significados, critérios, propriedades, categorias.

Outro aspecto que geralmente vem à tona quando se fala em facilitação da aprendizagem significativa são os organizadores prévios. Ausubel (2000) propôs que tais organizadores são como recurso instrucional para o caso em que o aluno não tem os subsunçores adequados para dar significado ao novo conhecimento. Tendo em vista que muitas vezes esse tópico é, simplisticamente, considerado como se fosse a própria teoria de Ausubel (2000), será aqui retomado a título de esclarecimento e diferenciação progressiva.

Não há uma definição precisa do que sejam organizadores prévios, e nem poderia existir pois depende de cada caso. Seriam materiais introdutórios apresentados em um nível mais alto de generalidade e inclusividade, formulados de acordo com conhecimentos que o aluno tem, que fariam a ponte cognitiva entre estes conhecimentos e aqueles que o aluno deveria ter para que o material fosse potencialmente significativo. Por exemplo, antes de introduzir o conceito de campo gravitacional, poder-se-ia conduzir uma discussão sobre o que seria um campo a partir do conhecimento cotidiano dos alunos sobre o campo; ou os alunos poderiam ler um texto bem abrangente sobre campos de um modo geral (campo de conhecimentos, campo psicológico, campo de trabalho, etc.); ou, ainda, um aplicativo, uma simulação, que servisse para introduzir o conceito de campo de uma perspectiva geral, inclusiva. Como foi dito, não há como definir com precisão se um determinado recurso instrucional é ou não um organizador prévio, se vai funcionar ou não (AUSUBEL 2000).

Além da diferenciação progressiva, da reconciliação integrativa e dos organizadores prévios, Ausubel (2000) recomendava também o uso dos princípios da organização sequencial e da consolidação para facilitar a aprendizagem significativa.

O primeiro deles implica tirar vantagem das dependências sequenciais naturais existentes na matéria de ensino. Segundo Ausubel (2000), fica mais fácil para o aluno organizar seus subsunçores, hierarquicamente, se na matéria de ensino os tópicos estão sequenciados em termos de dependências hierárquicas naturais, ou seja, de modo que certos tópicos dependam naturalmente daqueles que os antecedem.

A consolidação tem a ver com o domínio de conhecimentos prévios antes da introdução de novos conhecimentos. É uma consequência imediata da teoria: se o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos, nada mais natural que insistir no domínio do conhecimento prévio antes de apresentar novos conhecimentos. É preciso, no entanto, ter cuidado com esse princípio. Aprendizagem para o domínio é uma estratégia que facilmente pode levar à aprendizagem mecânica tão típica do enfoque behaviorista (AUSUBEL 2000).

A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual, um campo de situações, é progressivo, com rupturas e continuidades (MOREIRA, CABALLERO & RODRÍGUEZ, 2004) e pode levar um tempo relativamente grande. A consolidação ausubeliana não deve ser confundida com a aprendizagem para o domínio behaviorista. No contexto da aprendizagem significativa, consolidação significa que ela não é imediata e que exercícios, resoluções de situações-problema, clarificações, discriminações, diferenciações, integrações são importantes antes da introdução de novos conhecimentos.

Outro recurso extremamente importante na facilitação da aprendizagem significativa é a linguagem. Tanto é que, nas primeiras descrições da teoria, Ausubel usava a terminologia aprendizagem verbal significativa (AUSUBEL, 1963). A linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade (POSTMAN & WEINGARTNER, 1969).

A aprendizagem significativa depende da captação de significados que envolve um intercâmbio, uma negociação, de significados, que depende essencialmente da linguagem. Em um episódio de ensino-aprendizagem, a professora ou professor apresenta aos alunos os significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino e que ela ou ele já domina. O homem vive na linguagem. Portanto, a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa. As palavras são signos linguísticos e delas dependemos para ensinar qualquer corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino que é a proposta subjacente à teoria da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Outro instrumento muito frequentemente associado à aprendizagem significativa é o mapeamento conceitual. Mapas conceituais (MOREIRA, 2006) são diagramas conceituais hierárquicos destacando conceitos de um certo campo conceitual e relações (proposições) entre eles. São muito úteis na diferenciação progressiva e na reconciliação integrativa de conceitos e no próprio conceito de diagramas (MOREIRA, 2006), instrumentos heurísticos enfatizando a interação entre o pensar (domínio conceitual) e o fazer (domínio metodológico) na produção de conhecimentos a partir de questões-foco, são também tidos como facilitadores da aprendizagem significativa.

As atividades colaborativas, presenciais ou **virtuais**, em pequenos grupos têm grande potencial para facilitar a aprendizagem significativa porque viabilizam o intercâmbio, a negociação de significados, e colocam o professor na posição de mediador. Mas isso não significa que uma aula expositiva clássica não possa facilitar a aprendizagem significativa. É bem verdade que o ensino expositivo tradicional normalmente promove a aprendizagem

mecânica. Porém, mapas conceituais, por exemplo, também podem incentivar a aprendizagem mecânica na medida em que houver um “mapa correto” ou um “mapa padrão” que os alunos devem aceitar e memorizar.

A facilitação da aprendizagem significativa depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, do que de novas metodologias, mesmo as modernas tecnologias de informação e comunicação.

Na prática escolar a avaliação tem ocorrido de modo muito mais behaviorista do que construtivista e determina práticas docentes. O contexto (administradores escolares, pais, advogados, a sociedade em geral) exige “provas” de que o aluno “sabe ou não sabe”. Esse tipo de avaliação baseada no sabe ou não sabe, no certo ou errado, no sim ou não, é comportamentalista e geralmente promove a aprendizagem mecânica, pois não entra na questão do significado, da compreensão, da transferência. Se o aluno sabe resolver um problema, sabe definir algo, sabe listar as propriedades de um sistema, está bem mesmo que não tenha entendido o problema, a definição ou o sistema.

A avaliação da aprendizagem significativa implica novas perspectivas, pois é necessário avaliar a compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras. A proposta de Ausubel (2000) é radical: para ele, a melhor maneira estimular a aprendizagem significativa é propor ao aprendiz uma situação nova, não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido. Assim, o aluno terá a oportunidade de demonstrar o caráter não literal e não arbitrário de sua aprendizagem. Do ponto de vista da expressão, ele terá a oportunidade de realizar paráfrases do conhecimento adquirido.

Segundo Moreira (2006), essa não é a melhor saída, pois o aluno não é acostumado a enfrentar situações novas, assim não é adequado fazer tal proposta no momento da avaliação. As situações novas devem ser inseridas progressivamente, ao longo do processo instrucional. Nesse caso, seria natural incluí-las nas avaliações. Para Moreira (2006), a avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que expresse os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas.

É bastante difícil a avaliação da aprendizagem significativa, porque implica em nova postura frente à avaliação. É muito mais simples a avaliação do tipo certo ou errado, mas o resultado é, em grande parte, aprendizagem mecânica.

1.1.1 Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e a Aprendizagem Significativa

segundo Ausubel

Podemos conceituar o AVA como “mídias que utilizam o ciberespaço para veicular conteúdos e permitem interação entre os atores do processo educativo” (PEREIRA, 2007, p.4). Fazendo relação com o avanço tecnológico e a nova realidade educacional, o Ministério da Educação (2007), conceitua Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's) da seguinte forma:

Programas que permitem o armazenamento, a administração e a disponibilização de conteúdos no formato *Web*. Dentre esses, destacam-se: aulas virtuais, objetos de aprendizagem, simuladores, fóruns, salas de bate-papo, conexões a materiais externos, atividades interativas, tarefas virtuais, modeladores, animações, textos colaborativos (BRASIL, 2007, p.11).

Segundo Machado e Santos (2004), o ambiente virtual criado na plataforma *Google Sala de Aula* permite ao estudante estabelecer diversas “associações entre os assuntos inter-relacionados, o que favorece a ampliação de sua visão sobre um determinado tema de estudo, sua capacidade de associar ideias e a integração de novos conceitos em sua estrutura cognitiva” (MACHADO & SANTOS, 2004, p.83).

A ocorrência da aprendizagem significativa demanda duas condições:

a) O material compreensível deve ser potencialmente significativo para o aluno. Segundo Pais (2002), a aprendizagem se caracteriza pelo fato de a pessoa colocar em funcionamento novos procedimentos de raciocínio, ao contrário de simplesmente repetir modelos, fórmulas, algoritmos e ações automatizadas. O significado está nas pessoas, e não propriamente nos conteúdos e mesmo em materiais de aprendizagem (livros, aulas, problemas, aplicativos). Em outros termos, o aluno deve ter o conhecimento prévio necessário e apropriado para haver aprendizagem.

b) O indivíduo manifesta uma predisposição para aprender, para relacionar seus conhecimentos, de maneira natural e não impositiva, isso torna o material potencialmente significativo. Assim, manifesta disposição de adquirir novos conhecimentos e o desejo de relacionar os novos conhecimentos/materiais aos seus conhecimentos prévios. O aluno interage (diferenciando progressivamente e reconciliando de forma integrativa) e o novo conhecimento (significativo) se relaciona ao conhecimento prévio que altera, ao atribuir significado ao novo conhecimento (Ausubel, 1963). Ao considerar a aprendizagem mecânica, a vantagem da aprendizagem significativa se dá pela capacidade de transferência ou transposição do conteúdo aprendido a situações novas.

Ausubel (1963) afirma: “se eu pudesse reduzir toda a psicologia educacional a uma só frase, diria isto: o fator mais importante envolvendo a aprendizagem é o que o estudante já sabe”. E conclui: “verifique isto e ensine de acordo”.

A aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não constituem uma dicotomia, mas que elas se inserem em uma mesma figura, que podem se alternar em função da existência de subsunçores apropriados e relevantes. Ao observar que grande parte da aprendizagem ocorre numa zona intermediária dessa perspectiva, e que um ensino potencialmente significativo deve favorecer a caminhada do aprendiz, que contém mais incertezas do que de certezas irrefutáveis, o conteúdo recebido ou descoberto pode se associar aos subsunçores relevantes e existentes em sua estrutura mental (MOREIRA & MACEDO, 2001).

Ao considerar as duas formas de aprendizagem, bem como a relação de continuidade entre elas, Moreira (2012, p.40-41) aponta a vantagem da aprendizagem significativa em relação a aprendizagem mecânica: a de maior retenção de novos conhecimentos, bem como a possibilidade de reaprendizagem (praticamente inexistente no caso da aprendizagem automática) em menos tempo.

A reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não aprendeu o conteúdo (SANTOS, 2013). O professor pode atuar para que o aluno obtenha aprendizagem significativa ao (MOREIRA, 2012):

a) Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria a ser ensinada, ao “mapear” e organizar hierarquicamente a matéria de ensino, destacando os subsunçores mais inclusivos e imprescindíveis para uma aprendizagem significativa. O conteúdo curricular é dividido em ideias mais gerais e inclusivas, considerando os conceitos estruturantes e as proposições-chave do que será ensinado. A aprendizagem significativa será facilitada se o aluno que aprende tiver uma visão inicial de conjunto, do todo ou do que é relevante para diferenciar significados.

b) Identificar os conhecimentos prévios relevantes que o aluno traz consigo, os subsunçores adequados à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o sujeito que aprende deve ter em sua estrutura cognitiva a fim de aprender significativamente esse conteúdo. O professor precisa diagnosticar o conhecimento prévio do aluno e analisar os subsunçores especificamente adequados e relevantes e aqueles que já estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.

c) Auxiliar o aluno na assimilação da estrutura da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva, por meio da incorporação de novos conhecimentos, para os aplicar em novas e distintas situações. Tendo em vista a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a ênfase recai sobre a identificação da estrutura cognitiva preexistente e sobre a organização significativamente hierárquica da matéria de ensino enquanto preocupações fundamentais no planejamento da instrução.

Quanto às estratégias e recursos capazes de favorecer a aprendizagem significativa, além da diferenciação progressiva, da reconciliação integradora e dos organizadores prévios, Ausubel também destacava o uso dos princípios da organização sequencial e da consolidação. O princípio da organização sequencial “implica tirar vantagem das dependências sequenciais naturais existentes na matéria de ensino” (MOREIRA, 2012, p.49). O princípio da consolidação se dá com o domínio de conhecimentos prévios, apropriados e relevantes, como requisito fundamental para a incorporação de novos saberes potencialmente significativos.

A linguagem é um recurso para a ocorrência da aprendizagem significativa. Ausubel (1963), nas primeiras descrições de sua teoria, não hesitava em falar de aprendizagem verbal significativa (*meaningful verbal learning*). A aprendizagem significativa está vinculada à captação ou incorporação de significados que, por sua vez, envolve diálogo, intercâmbio e negociação de significados.

A propósito da intrínseca relação entre linguagem e aprendizagem significativa, Moreira (2003) explica que a linguagem implica em toda e qualquer tentativa humana de perceber a realidade, e de comunicar essa percepção aos outros. A aprendizagem significativa dela depende. Organizadores prévios, mapeamentos conceituais, atividades colaborativas, presenciais ou virtuais, e em pequenos grupos, são também considerados como estratégias e instrumentos (didáticos) facilitadores da aprendizagem significativa. De qualquer modo, o que se observa é que o favorecimento da aprendizagem significativa depende sobremaneira de novas posturas de ensino-aprendizagem, isto é, de uma nova diretriz escolar, mais do que novas metodologias, mesmo as baseadas em modernas tecnologias de informação e comunicação.

1.2 Ensino Híbrido

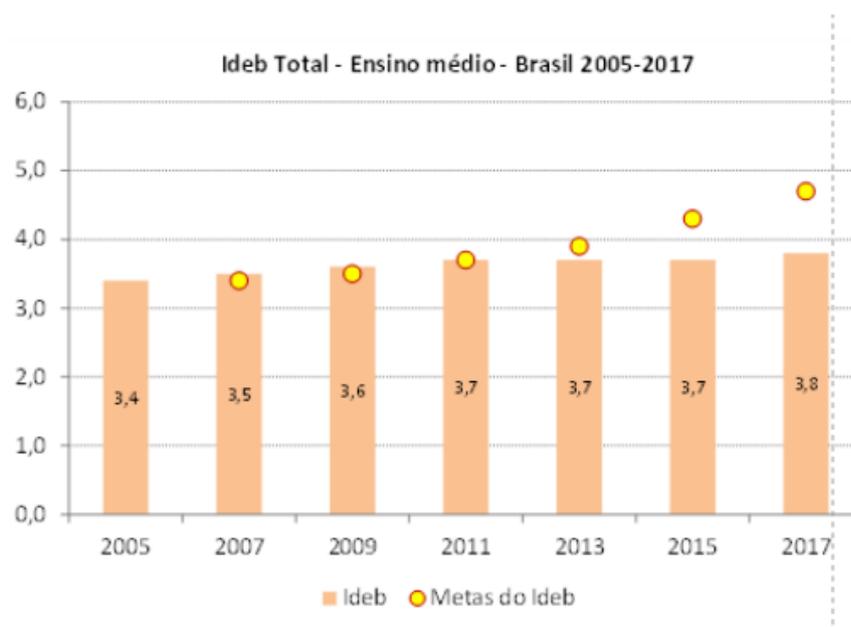


Figura 2: Nota obtida no IDEB no 3º ano do ensino médio entre os anos de 2007 e 2017

Fonte: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portaI_ideb/press-kit/2017/press-kit_ideb2017.pdf

O levantamento acima mostra que o ensino médio segue estagnado desde o ano de 2011, nas edições de 2013 e 2015 marcaram as notas de 3,7 em todas as edições. No ano de 2015, havia uma meta de obter a nota 4,3. Tais resultados demonstram que a escola não consegue ser um diferencial na vida do aluno, pois como observamos, a aprendizagem em vez de crescer com a permanência do aluno na escola, decresce. As soluções não são aparentes e nem fáceis de serem implementadas.

O ensino híbrido, ou *blended learning*, é uma das maiores tendências do ensino, pois promove uma mistura entre o ensino presencial e propostas de ensino *online*, proporcionando uma integração com a tecnologia, que já permeia tantos aspectos da vida do estudante. Assim,

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (CHRISTENSEN, HORN & STAKER, 2013, p.07).

Nesse sentido, é necessário repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale a pena fazer para aprender, juntos ou separados. Abrem-se novos campos na educação *online*, pela *Internet*, principalmente na educação a distância. Na educação presencial a *Internet* está trazendo novos desafios para a

sala de aula, tanto tecnológicos como pedagógicos. As tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem mil possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos (MORAN, MASETTO & BEHRENS, 2003).

Não basta colocar computadores na escola e deixar os estudantes ali sem qualquer orientação. Há um campo de possibilidades didáticas até agora pouco desenvolvidas, mesmo nas salas que detêm esses equipamentos (SILVA, 2000). O ensino híbrido é uma mistura metodológica que impacta a ação do professor em situações de ensino e a ação dos estudantes em situações de aprendizagem. A implementação do ensino híbrido faz com que sejam repensadas a organização da sala de aula, a elaboração do plano pedagógico e a gestão do tempo na escola.

No Brasil é comum a adoção do ensino híbrido pela chamada rotação de laboratório (ou *lab rotation*, em inglês), onde se mesclam o uso da sala de aula e o laboratório de informática a conteúdos complementares. O estudante pode passar a primeira aula em um laboratório de informática usando recursos *online* para o primeiro contato do tema. Na aula seguinte, com a ajuda do professor e em companhia dos colegas, ele pode aprofundar o que aprendeu e aplicar os conceitos, desenvolvendo projetos, debatendo o assunto, trabalhando exercícios de contextualização, tirando dúvidas, entre outras atividades. De acordo com Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 41):

O uso de tecnologias digitais no contexto escolar propicia diferentes possibilidades para trabalhos educacionais mais significativos para os seus participantes. Entretanto, não devemos esquecer do planejamento de propostas didáticas que busquem o “aprender a aprender”, o “aprender a fazer”, o “aprender a ser” e o “aprender a conviver”, pilares de uma proposta de Delors e colaboradores (1999), ou seja, da década de 1990, mas que ainda precisamos caminhar e refletir com a educação brasileira para que esses pilares sejam contemplados no nosso contexto escolar.

O aluno é levado a pensar criticamente, a trabalhar em grupo e a ver mais sentido no conteúdo, ao assumir a posição de protagonista e tem mais chances de aprender da maneira que melhor funciona para ele. O professor ganha um papel mais próximo ao de um mentor que guia esse processo de busca pelo conhecimento e, com a diminuição da carga de aulas expositivas, ele tem mais tempo para dar atenção personalizada às necessidades dos estudantes e acompanhar de maneira mais próxima evolução deles.

De acordo com o número de horas virtuais, a integração com as aulas presenciais é mais simples. Um tópico discutido no fórum pode ser aprofundado na volta à sala de aula,

tornando mais claros os pontos de divergência que havia no virtual. O aprofundamento do planejamento e desenvolvimento de atividades virtuais pode ser encontrado no livro *Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço* (PALLOF & PRATT, 2002).

Esse é o método adotado por várias escolas em todo o Brasil que usam o *Geekie Lab*, uma plataforma que reúne conteúdo de todo o Ensino Médio e o disponibiliza em mais de 600 aulas com vídeos, textos e exercícios. A plataforma, por si só, não garante que a escola passe a adotar o ensino híbrido, mas é uma facilitadora desse processo ao permitir que o aluno encontre ali o que precisa para ter uma visão geral sobre o tema e possa aprender no seu ritmo, sem depender somente da explicação do professor.

Ao gerar relatórios com informações detalhadas sobre o desenvolvimento individual dos estudantes ou ainda da classe como um todo, a *Geekie Lab* possibilita que o professor, escola e rede de ensino ofereçam uma aula que atenda todos os alunos, e não apenas um grupo específico.

O ensino híbrido usa a *internet* para escalar o aprendizado personalizado, isso pode ser feito em um computador ou até mesmo em um celular. Com o foco nas necessidades do aluno, a aprendizagem é entregue pensando em cada aluno para receber a ajuda que precisa no momento em que se fizer necessário. Os alunos podem acessar o conteúdo *online* a qualquer momento, em qualquer lugar, em vez de depender exclusivamente de professores para instruções, o que confere grande autonomia de aprendizagem.

O professor que leva para sala de aula o ensino híbrido, se transforma em facilitador de aprendizagem. Em vez de fazer um discurso, leva os alunos à *internet* para que possam usar seu tempo de maneira mais produtiva: em vez de avaliar provas ou falar por uma hora, um professor pode usar esse tempo para analisar os dados das provas e identificar os pontos de maior dificuldade de seus alunos. O importante é combinar o que podemos fazer melhor em sala de aula: conhecer-nos, motivar-nos, reencontrar-nos, com o que podemos fazer a distância pela lista, fórum, *chat* ou *blog* – pesquisar, comunicar-nos e divulgar as produções dos professores e dos alunos (SILVA, 2003; AZEVEDO, 2000). E depois dar uma explicação diferenciada para indivíduos específicos ou pequenos grupos, é o que denominamos de personalização do ensino para o aluno.

Podemos entender a personalização do ensino como uma maneira de atender a necessidade de aprendizagem do aluno e que pode ser distribuída pelo professor de várias formas, conforme representado na figura abaixo.

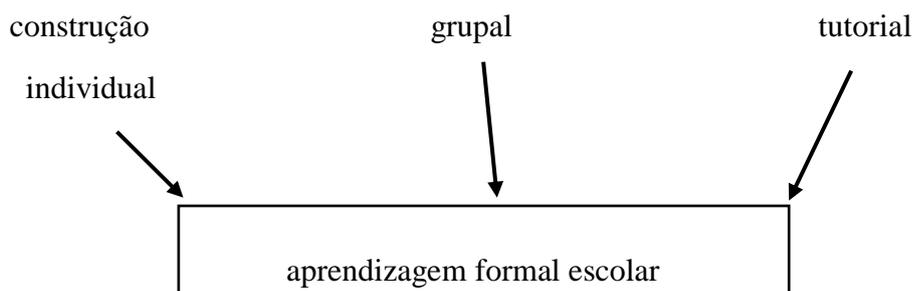


Figura 3: Personalização do ensino. Fonte: autor

A personalização é o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial. Podemos seguir algumas diretrizes, para realizar essa tarefa, propostas por Barrera (2016): 1º modelo - planejar atividades diferentes para que os alunos aprendam de várias formas; 2º modelo - desenhar o mesmo roteiro básico para todos os alunos e permitir que eles executem no seu próprio ritmo, quando se sentirem prontos, podendo refazer o percurso; 3º modelo - colocar os alunos em uma plataforma adaptativa, e acompanhar *online*.

O aluno precisa desempenhar papel ativo para significar e compreender a informação segundo conhecimentos prévios, construir novos conhecimentos e saber aplicá-los em situações concretas. Assim, a sala de aula terá de ser repensada em sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada, adotando a aprendizagem ativa em oposição à aprendizagem passiva, bancária (FREIRE, 1987).

Diversas estratégias têm sido utilizadas para promover a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada na pesquisa, o uso de jogos, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou a Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP). No caso da ABP, a ênfase é a resolução de problemas ou as situações significativas, contextualizadas no mundo real. Na ABPP os problemas ou projetos são enfrentados e estudados de forma coletiva e colaborativa por um grupo de aprendizes e não individualmente.

A dificuldade é a adequação do problema de acordo com o currículo que está sendo trabalhado e com o nível de conhecimento dos alunos, em geral, escolhidos de acordo com o interesse de cada aluno ou grupo de alunos, o que também dificulta, para o professor, mediar o processo de aprendizagem. As dificuldades têm sido superadas à medida que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão sendo utilizadas na educação e passam a fazer parte das atividades de sala de aula.

A estrutura da reclassificação apresentada por Zednik *et al.* (2014) propõe a seguinte classificação de ferramentas tecnológicas: a) Ferramentas de Autoria - Tecnologias que

permitem a organização escolar; comunicação e colaboração; criação de conteúdos; avaliação da aprendizagem; b) Ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização - Ferramentas que permitem o armazenamento de dados (repositórios); gestão da escola; socialização de conteúdos; pesquisa de conteúdos; c) Ferramentas de Imersividade Virtual - Ferramentas que ajudam a aproximar os conteúdos didáticos da realidade do aluno, por meio da interação virtual; representação gráfica imersiva; d) Ferramentas de Tecnologia Assistiva - Favorecimento à participação e ao acesso às informações de pessoas com necessidades especiais, possibilitando maior autonomia, aprendizagem e inclusão digital: deficiência auditiva e na fala, deficiência visual e deficiência motora.

Segundo Zednik *et al.* (2014), os professores devem compartilhar linhas de trabalho e abordagens, para obter inovações educativas que permitam avançar numa aprendizagem sintonizada com a sociedade atual, em que se valorize a criatividade, a capacidade de liderança, a tomada de decisão, a responsabilidade, a autoaprendizagem, a capacidade de organização e a autonomia

As tecnologias modificam a dinâmica da escola e da sala de aula alterando a organização dos tempos e espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos, e entre alunos e professor. Segundo Staker e Horn (2012), a integração de TDIC em atividades da sala de aula possibilitam a aplicação do *blended learning* ou ensino híbrido e a “sala de aula invertida” (*flipped classroom*).

Staker e Horn (2012) definem quatro modelos que categorizam a maioria dos programas de ensino híbrido ou *blended*: *flex*, *blended* misturado, virtual enriquecido e rodízio:

a) modelo *flex*: a âncora do processo de ensino-aprendizagem é o conteúdo e as instruções que o aluno trabalha via plataforma *online*. A parte flexível e adaptável corresponde ao tipo de suporte que ele recebe na situação presencial, podendo ser um apoio substancial de um professor certificado, ou uma pequena ajuda de um adulto que auxilia o aluno de acordo com a sua necessidade, ou que supervisiona uma atividade em grupo ou projeto sendo desenvolvido pelo aluno.

b.1) modelo *blended* misturado: consiste no cenário no qual o aluno opta por realizar uma ou mais disciplinas totalmente *online* para complementar as disciplinas presenciais. É o caso, por exemplo, de a grade curricular oferecida presencialmente não dispor de disciplinas de interesse do aluno, mas que são oferecidas *online*.

b.2) modelo virtual enriquecido: a ênfase está nas disciplinas que o aluno realiza *online*, sendo que ele pode realizar algumas atividades presencialmente como, por exemplo, experiências práticas, laboratórios ou mesmo uma disciplina presencial.

b.3) modelo rodízio: consiste em proporcionar ao aluno a chance de alternar ou circular por diferentes modalidades de aprendizagem. Esse modelo está dividido em outros quatro subgrupos. Um deles, o rodízio entre estações, consiste em proporcionar ao aluno a possibilidade de circular, dentro da sala de aula, por diferentes estações, sendo uma delas uma estação de aprendizagem *online*, outra de desenvolvimento de projeto, trabalho em grupo ou interagindo com o professor, tirando dúvidas. Um segundo subgrupo é o rodízio entre laboratórios, no qual o aluno circula em diferentes espaços dentro do campus, sendo um deles o laboratório no qual ele realiza atividades *online*, ou laboratórios para o desenvolvimento de práticas específicas. O terceiro subgrupo é o rodízio individual, no qual o aluno circula entre diferentes modalidades de aprendizagem de acordo com horários prefixados. O quarto subgrupo é denominado sala de aula invertida (*flipped classroom*).

A sala de aula invertida é uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções são estudados *online* antes de o aluno frequentar a sala de aula, onde se trabalham os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo. O aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas, cabe ao professor trabalhar as dificuldades dos alunos, em vez de apresentações sobre o conteúdo da disciplina (EDUCAUSE, 2012).

No Brasil, Moran acredita que essa é a modalidade que pode introduzir mudanças no ensino presencial e nas disciplinas ou cursos realizados a distância. Segundo esse autor, “As instituições utilizarão o *blended* como o modelo predominante de educação, que unirá o presencial e o EaD. Os cursos presenciais se tornarão semipresenciais, principalmente na fase mais adulta da formação, como a universitária” (MORAN, 2014).

O relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2014), tem normas para fazer inversão representadas como: 1) as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido *online*; 2) os alunos recebem *feedback* imediatamente após a realização das atividades presenciais; 3) os alunos são incentivados a participar das atividades *online* e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; 4) tanto o material a ser

utilizado *online* quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados.

Ao analisar o ensino híbrido com base em argumentos teóricos, percebemos que os resultados de estudos indicam o sucesso educacional dessa abordagem. Entretanto há autores que ainda não estão convencidos de que essa abordagem é a solução para problemas como evasão e repetência. Levando em consideração conclusões sobre a ciência da aprendizagem estudada por Bransford, Brown e Cocking (2000), na sala de aula invertida os alunos adquirem conhecimentos antes de entrar na sala de aula, o contato com o material instrucional antes da sala de aula apresenta diversos pontos positivos.

O aluno estuda esse material no seu ritmo e tentando entender o possível. Os vídeos são utilizados por serem um recurso que permite ao aluno poder assistir quantas vezes for preciso e dedicar-se aos conteúdos mais difíceis. Quando o material é navegável - com uso de recursos tecnológicos como animação, simulação, laboratório virtual - há a possibilidade de aprofundar ainda mais seus conhecimentos. O aluno também pode realizar tarefas *online*. Assim pode entender o que precisa ser mais bem assimilado, captar as dúvidas que podem ser esclarecidas em sala de aula e planejar como aproveitar o momento presencial, com os colegas e com o professor, através da autoavaliação, que é uma indicação do nível de preparo do aluno.

Assim, o professor percebe os temas que causam dificuldade e que devem ser trabalhados em sala de aula. Dessa forma, o professor pode customizar as atividades da sala de aula de acordo com as necessidades dos alunos. O próprio aluno pode identificar áreas nas quais ele precisa de ajuda. Quando o aluno se prepara previamente, a aula pode ser dedicada ao aprofundamento do conhecimento adquirido, tendo a chance de recuperar e aplicar além de construir novos conhecimentos. Segundo Bransford, Brown e Cocking (2000), essa é uma importante fase do processo de aprendizagem que, no ensino tradicional, o aluno realiza após a aula e sem o apoio dos colegas e do professor. Na sala de aula invertida esse apoio acontece no momento em que o aluno precisa, ou seja, *just in time*.

A ideia de que passar uma tarefa de casa significa o mesmo que sala de aula invertida, além de incorreta, seria simplificar de uma forma que provocaria erro conceitual ao aprofundarmos nessa modalidade do ensino híbrido, que tem relações com as metodologias ativas de ensino (BERGMANN & SAMS, 2012).

Segundo Lage, Platt e Treglia (2000) a sala de aula invertida transfere para o aluno a tarefa de realizar o estudo teórico, ao passo que a aula presencial na escola é onde se

desenvolve a aplicação prática dos conceitos estudados. Valente (2014) explica que o uso deste modelo não é recente e os primeiros estudos para sua implementação iniciaram na década de 90. A utilização do termo *flipped Classroom* pelas escolas se deu a partir de 2010, quando apareceu em trabalhos acadêmicos.

Nos Estados Unidos há uma organização, a *Flipped Learning Network* (FLN), que divulga conceitos sobre a aprendizagem invertida de forma que os professores possam implantar essa metodologia de maneira eficiente. A sala de aula invertida vem se tornando uma tendência crescente em educação em vários países como Finlândia, Singapura, Holanda e Canadá (RAMAL, 2015). No Brasil, algumas escolas e universidades já aplicam a abordagem, como é o caso do Colégio Dante Alighieri, das universidades UNIAMÉRICA, UNISAL, PUC do Paraná e Universidade Positivo, Instituto Península e que atua na formação de professores.

1.3 Origens da sala de aula invertida e o Ensino Híbrido

A sala de aula invertida ou *Flipped Classroom* (FC) tem fundamentos no ensino híbrido. O ensino híbrido (misturado, combinado, mesclado), conhecido como *blended learning* ou *b-learning*, foi embasado e desenvolvido a partir de experiências *e-learning* (TARNOPOLSKY, 2012, p.14). Basicamente, *e-learning* engloba aprendizagem fundamentada na *WEB*, aprendizagem baseada na *Internet*, aprendizagem em linha, ensino distribuído, aprendizagem baseada no computador (LIMA & CAPITÃO, 2003, p.38).

A sala de aula invertida, que está inserida no ensino híbrido, desponta como técnica usada por professores tradicionais para melhorar o engajamento dos estudantes. O modelo mais simples para dar início à implantação do ensino híbrido, depende apenas de um bom planejamento dos professores (CHRISTENSEN, HORN & STAKER, 2013, p.33). Tal modelo pode ser aprofundado, inserindo-se atividades que promovam a aprendizagem ativa (BACICH, TANZI NETO & TREVISANI, 2015).

Segundo FLN (2014), aprendizagem invertida é interpretada como uma abordagem pedagógica na qual a aula expositiva passa da dimensão da aprendizagem grupal para a dimensão da aprendizagem individual, mudando o espaço em sala de aula restante em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual o facilitador guia os estudantes na aplicação dos conceitos.

A aula invertida possibilita que o aluno estude o conteúdo em ambiente diverso do escolar e ter a presença do professor para esclarecimento de dúvidas, para esclarecer conceitos que serão aplicados nas atividades práticas da aula presencial (BERGMANN & SAMS, 2012; 2016). Durante a aula, as atividades se apresentam nas formas mais elevadas do trabalho cognitivo: aplicar, analisar, avaliar, criar, contando com o apoio dos colegas e professores.

Transferir palestras (exposição do conteúdo) ou informação básica para fora da sala de aula possibilita ao aluno preparação prévia para atividades de aprendizagem ativa durante a aula, que ajudam os estudantes a desenvolver sua comunicação e habilidades de pensamento de ordem superior (LAGE, PLATT & TREGLIA, 2000).

Segundo Rodrigues (2015), a expectativa da OCDE é acerca do tipo de abordagem pedagógica que as escolas devem adotar, ou seja, dos sistemas vocacionais que favoreçam o desenvolvimento de habilidades de solucionar problemas de modo colaborativo. Uma justificativa para inversão da sala de aula é o desenvolvimento de competências individuais, de colaboração e de autoestudo, organização de autoaprendizagem, investigação, desenvolvimento do pensamento crítico e de aprender a aprender (CCL PROJECT, 2013).

Segundo Moran (2014), a sala de aula invertida é capaz de mesclar tecnologia com metodologia de ensino, por focalizar no virtual as informações básicas e, na sala de aula, atividades criativas e supervisionadas, uma combinação de aprendizagem por desafios, projetos, problemas reais e jogos. Para Bergmann e Sams (2016) a aula invertida é compatível com a aprendizagem baseada em projeto por descoberta, induzida pelo interesse do aluno, como podemos observar na figura abaixo:



Figura 04: interseção das relações entre sala de aula invertida e metodologias ativas e o aluno. Fonte:

https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebook_FC.pdf

Segundo Bergmann e Sams (2016), como não existe um modelo único de aula invertida, o professor tem a liberdade de usar atividades práticas diferentes ou possibilitar que os alunos trabalhem em tarefas diferentes simultaneamente; que trabalhem em grupos ou individualmente ou, ainda, que sejam avaliados da forma que se sentirem melhor. A integração entre métodos pode ser encontrada em estudos realizados por Mazur e Watkins (2009).

Araújo e Mazur (2013), embora não façam menção à sala aula invertida, apresentam proposta que consiste em incentivar a adoção de um modelo que valorize o tempo na aula presencial, utilizando-o para a aprendizagem ativa de conteúdos em vez de usar o tempo em aula para transmitir informações presentes nos livros-textos.

O ponto de partida é a elaboração pelo professor da Tarefa de Leitura (TL) e sua distribuição aos alunos no mínimo dois dias antes da aula. Os alunos devem ler o material e enviar ao professor alguma atividade elaborada para discutir o conteúdo em aula.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (PBL) é uma abordagem que direciona toda uma organização curricular e envolve todo o corpo docente, administrativo e acadêmico, definindo novos papéis para todos os envolvidos. Os problemas são elaborados por uma comissão designada para esse fim e correspondem aos temas essenciais que os alunos devem estudar para cumprir o Currículo e que deve ser tratado de modo integrado (BERBEL, 1998).

Problematização

A metodologia da problematização (Método do Arco, de Charles Maguerez) pode ser usada sempre que seja oportuno, ou seja, é uma opção do professor e pode ser usada para alguns temas de uma disciplina. Segue um esquema de cinco etapas a partir da realidade ou um recorte dela, que são: observação da realidade (construção do problema); identificação dos pontos chave; teorização; hipóteses de solução e aplicação à realidade (prática).

- 1) dez a quinze minutos de explanação pelo professor;
- 2) dois a quatro minutos para os alunos responderem, individualmente, um teste conceitual (*ConcepTest*) de múltipla escolha (as respostas são computadas por sistemas simples de cartelas levantadas pelos alunos ou por sistemas eletrônicos específicos para isso, como *clickers*);

3) se menos de 30% dos alunos acerta o teste conceitual, o professor revisa os conceitos explanados e os alunos repetem o teste;

4) se entre 30% e 70% dos alunos acertam o teste conceitual, eles têm mais três minutos para, em grupos pequenos, tentar convencer uns aos outros (instrução pelos colegas) sobre a resposta certa, enquanto o professor caminha entre os grupos observando e incentivando a discussão e, após, os alunos repetem o teste;

5) se mais de 70% dos alunos acertam o teste conceitual, o professor comenta cada uma das opções do teste, usando novos testes se necessário ou partindo para um novo tópico (MAZUR & WATKINS, 2009).

Peer Instruction – PI ou Instrução pelos Colegas (IpC)

Esse método prevê que se possa desenvolver um tema a cada 15 a 20 minutos. Os resultados apontam melhoras pelos estudantes, tanto no domínio e no raciocínio individual, quanto na resolução de problemas quantitativos (CROUCH *et al.*, 2007).

Just-in-Time Teaching – JiTT ou Ensino sob Medida (EsM)

Just-in-Time Teaching (JiTT) ou Ensino sob Medida (EsM), segundo Araújo e Mazur (2013), é um método desenvolvido por Gregor Novak e colaboradores, em 1999, que consiste em ajustar a aula às necessidades dos alunos, diagnosticadas por meio de leitura às respostas dos alunos sobre determinado conteúdo um pouco antes da aula (NOVAK *et al.*, 1999).

A estratégia de ensino *Just-in-Time* persegue três objetivos principais:

- a) maximizar a eficácia da sessão de sala de aula, onde os professores estão presentes;
- b) estruturar o tempo fora da sala de aula para o máximo benefício de aprendizagem;
- c) criar e manter o espírito de equipe (NOVAK *et al.*, 1999).

O JiTT envolve três etapas centradas nos alunos:

1. Exercício de aquecimento (*WarmUp exercise*) que se constitui de uma etapa prévia à aula, na qual o professor pede que os alunos leiam materiais de apoio, Tarefas de Leitura (TL) (ARAÚJO & MAZUR, 2013), e respondam eletronicamente (via *e-mail* ou postagens no *Moodle*) questões conceituais em tempo para que, a partir das respostas, o professor prepare as atividades de aula. O objetivo é introduzir o conteúdo a ser trabalhado e estimular o pensamento crítico (NOVAK *et al.*, 1999; ARAÚJO & MAZUR, 2013).

2. Discussões em aula sobre Tarefas de Leitura (TL): as respostas servem como base ao professor para elaboração de aulas sob medida para seus alunos, para preparar explicações

e atividades direcionadas à superação das dificuldades apresentadas. O professor reapresenta as questões e pode transcrever algumas respostas, mantendo o anonimato do aluno, a fim de evitar constrangimentos.

3. Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas TL e na discussão em aula: a chave para promover o engajamento dos estudantes durante a aula é que haja mudança nas atividades que realizam, exposições orais curtas, intercaladas com outras atividades individuais ou colaborativas, exercícios de fixação, trabalhos em laboratórios, etc. (NOVAK *et al.* 1999; NOVAK, ARAÚJO & MAZUR, 2013).

Método do Caso

O método do caso (*teaching cases*) é uma estratégia de ensino baseada na apresentação de circunstâncias factíveis e/ou verídicas com o objetivo de levar os alunos a refletirem sobre decisões para o episódio estudado (SKUDIENÉ, 2012). O método foi desenvolvido na faculdade de direito de *Harvard*, há mais de um século e envolve: etapas pré-classe de leituras prévias pelos alunos; preparação do caso pelo professor; atividades em classe de exposição do caso pelo professor; e discussão do caso pelos alunos, com mediação do professor. A discussão pode suscitar a necessidade de mais leituras e novas discussões. Por fim, os resultados obtidos e a participação dos alunos são avaliados (HARLING & AKRIDGE, 1998).

Outras Metodologias

Como já mencionado não existe um único modelo de sala de aula invertida, mas a busca de experiências nessa área, de acordo com O'Flaherty e Phillips (2015), passa pelas características fundamentais da abordagem, que são: a) o acesso com antecedência ao conteúdo; b) a competência do educador em entender os estudantes; c) o aprendizado de ordem superior no tempo de sala de aula. O'Flaherty e Phillips (2015) apontam para dois pontos principais que juntos podem constituir a questão chave do método: a) o engajamento de alunos e professores; e b) o modelo conceitual usado para desenhar uma sala de aula invertida.

1.4 O uso das sequências didáticas

As sequências didáticas, definidas por Nery (2007, p.114) como “um trabalho pedagógico organizado em uma determinada sequência, durante um determinado período

estruturado pelo professor”, podem ser utilizadas como elementos do Ensino Híbrido usando o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O trabalho aqui proposto foi desenvolvido fazendo a junção desse recurso didático e o formato de ensino por meio do *Google Sala de Aula* e construção de um *site*.

Para responder questões para a aprendizagem de Biologia, como a possibilidade de transpor conteúdos planejados pelo professor para o AVA, escolhemos as sequências didáticas que são uma forma de ensinar qualquer conteúdo e podem ser empregadas nas áreas de conhecimento das ciências exatas, ciências humanas e códigos e linguagens, e estabelecemos a partir de então o desafio de como seria usar as tecnologias que temos disponíveis. Nesse sentido, consideramos uma importante observação de Marchessou (1997):

excesso nas mídias, onde as performances tecnológicas e o consumo de informação submergem, “anestesiaram” a capacidade de análise dessa informação e de reflexão tanto individual quanto social. Saturação e superabundância ameaçam o navegador da *internet* que, como certas pesquisas mostram, não tira partido das riquezas de informação pertinente, não estando formado para ir diretamente ao essencial (MARCHESSOU, 1997, p.15).

O desafio parte da premissa de que não basta o professor planejar de uma “forma analógica” o que será apresentado ao aluno, mas terá que utilizar ferramentas tecnológicas digitais, como a *internet* e aparelhos que fazem parte do dia a dia das pessoas como *tablets*, *notebooks* e celulares, e aplicar esse novo modo de se relacionar com o conhecimento a suas salas de aula, sendo ousado ao criar novas formas de ensinar. Segundo Tajra (2001), ao elaborar projetos e planos de aula, o professor terá mais segurança em relação às atividades e aos procedimentos que deverão ser adotados antes da realização prática das aulas.

Afinal, o mundo atual não vive somente um momento de transformação, a evolução faz com que algumas práticas se extingam. Se as crianças começam a ser alfabetizadas pelos computadores, não seria plausível ver o professor usar meios de aprendizagem que não se encaixam mais no tempo em que vivemos. Pensando nisso, não podemos deixar de concordar com Lévy quando diz que:

Uma versão puramente ergonômica ou funcional da relação entre humanos e computadores não daria conta daquilo que está em jogo. O conforto e a performance cognitiva não são as únicas coisas em causa. O desejo e a subjetividade podem estar profundamente implicados em agenciamento técnico. Da mesma forma que ficamos apaixonados por uma moto, um carro ou uma casa, ficamos apaixonados por um computador, um programa ou uma linguagem de programação (LÉVY, 1996, p.56).

Para Moran (2013), é um desafio para a escola buscar novos modelos de ensino e organização. Segundo o autor, os professores, e também os alunos, podem ser estimulados se entenderem a aula como pesquisa e intercâmbio de conhecimento.

Para Pierre Lévy (1993), com o aumento expressivo de informações e a velocidade com que novas soluções tecnológicas estão sendo inventadas, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de sua vida profissional serão obsoletas no fim de sua carreira.

O surgimento das assim chamadas sequências de ensino-aprendizagem (*teaching-learning sequences*) ocorreu em consequência do movimento das concepções alternativas, nas décadas de 70 e 80. A partir dessa compreensão, a definição apresentada por Méheut e Psillos (2004, p. 516) para a caracterização de sequências de ensino-aprendizagem é descrita como uma atividade de pesquisa intervencionista e um produto, em que se adapta o trabalho pedagógico resultante de pesquisas empíricas ao raciocínio dos estudantes.

Dessa mesma compreensão decorrem várias outras reflexões encontradas na literatura. Artigos de Guimarães e Giordan (2012) enfatizam o papel da abordagem sociocultural na organização e articulação dos vários componentes curriculares ao se conceber uma sequência de ensino-aprendizagem, para cuja validação propõem etapas de elaboração, avaliação e reelaboração. Outras pesquisas apresentam diferentes abordagens na articulação do ensino das Ciências da Natureza com a vida cotidiana e no desenvolvimento de um conhecimento menos fragmentado, em que se considerem os saberes dos alunos (ARROIO *et al.*, 2006; WARTHA *et al.*, 2013). A sequência de ensino-aprendizagem selecionada para análise destaca a inter-relação entre os conceitos, favorecendo sua abordagem a partir da percepção macroscópica dos fenômenos e enfatizando a experimentação e o desenvolvimento dos conceitos em etapas de complexidade gradativa (desenvolvimento em espiral). Esta sequência teve como objetivo criar situações de conflito cognitivo entre o conhecimento proveniente do mundo erudito e a vida cotidiana, conduzindo “os alunos a perceberem a necessidade de novos dados para resposta às situações-problema propostas” (BORTOLAI & REZENDE, 2011, p.439).

As sequências didáticas são para Zabala (1998) um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. A ideia de sua concepção pode ser representada pelo esquema abaixo:

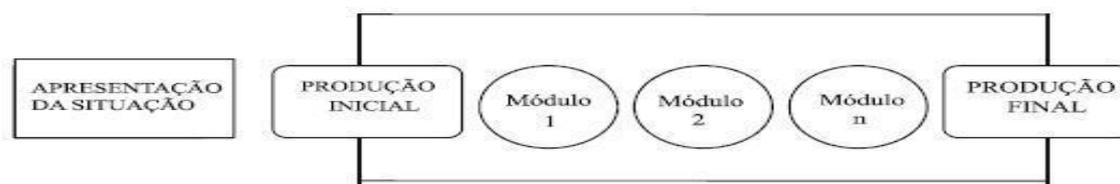


Figura 05 – Esquema de sequência didática. Fonte: Dolz, Noverraz & Schneuwly, 2004, p.98.

O nome já diz bastante coisa, mas poucas vezes paramos para pensar no que, de fato, significa. Como a palavra “sequência” significa “ação de seguir”, podemos dizer que sequências didáticas são “etapas continuadas” ou “conjuntos de atividades”, de um tema, que tem como objetivo ensinar um conteúdo, etapa por etapa.

A sequência didática é uma ação didática que desenvolve uma série de atividades, que se inicia pela aplicação do círculo hermenêutico-dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas) e que são associados de forma interativa com teorias de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (ANDRE, 2013, p.43).

A sequência didática demonstra aos professores o desenvolvimento cognitivo do aluno, nos vários espaços de construção do conhecimento, possibilitando a transformação de uma consciência multicultural e a quebra de paradigmas, como o que aponta o professor como único detentor do conhecimento.

Afinal, o que é uma sequência didática? É um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2013, p. 39).

A escolha das sequências didáticas se deve ao fato de que a educação deve ser sempre repleta de inspiração para ensinar, significa levar o aluno a transformar. A sequência didática é um procedimento para sistematização do processo ensino-aprendizagem, sendo de fundamental importância a efetiva participação dos alunos. Essa participação vai desde o planejamento inicial informando aos alunos o real objetivo da realização da sequência didática no contexto da sala de aula, até o final da sequência para avaliar e informar os resultados (OLIVEIRA, 2013).

Um passo a passo da sequência didática através de meio digital pode ser ilustrado da seguinte maneira: tema, objetivo, recursos instrucionais, motivação (vídeos com animações

das fases do desenvolvimento cognitivo), tempo estimado de sessenta minutos (60min), desenvolvimento, avaliação (montar um mapa/esquema conceitual com palavras que vem na mente acerca do tema e encadeando sua relação).

1.5 As Metodologias Ativas e o potencial de desenvolvimento do aluno por meio de uso da PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas)

As Metodologias Ativas se fundamentam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos de atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011).

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, na medida em que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor (BERBEL, 2011). Ainda segundo o autor, a implementação dessas metodologias pode vir a favorecer uma motivação autônoma quando inclui o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação.

As transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas dos últimos anos modificaram de forma significativa a vida das pessoas, as relações estabelecidas entre elas, o mundo do trabalho e, por conseguinte, a escola. Esta tem sido “sacudida”, dada a tradição histórica de sua estrutura.

Esse panorama de transformações pode ser mais bem compreendido a partir das contribuições de Bauman (2009), quando contrasta o estágio atual da humanidade, denominado de líquido, com o anterior, denominado de sólido. Para ele, o estágio sólido corresponde a um período em que a durabilidade era a lógica, e os conhecimentos adquiridos pelo sujeito davam suporte à resolução de problemas pelo resto da vida, haja vista os contextos previsíveis e duráveis em que vivia.

Já o estágio líquido é, segundo Bauman (2009), a condição sociohistórica da contemporaneidade, e é caracterizado pela fluidez e incerteza, em que a imprevisibilidade é a palavra de ordem. Nesse contexto de impermanência, situa-se a educação contemporânea e, mais precisamente, a escola, com seus processos, com os sujeitos que a constituem, com as relações docente-estudante-conhecimento e com as práticas docentes.

As contínuas e rápidas mudanças da sociedade contemporânea trazem a exigência de um novo perfil docente. Assim é urgente repensar a formação de professores, tendo como ponto de partida a diversidade dos saberes essenciais à sua prática, transpondo, assim, a

racionalidade técnica de um fazer instrumental para uma perspectiva que busque mudar o significado, valorizando os saberes já construídos, tendo como pilares a reflexão, a investigação e crítica.

Dessa perspectiva, é possível inferir que os saberes necessários ao ensinar não se restringem ao conhecimento dos conteúdos das disciplinas. Quem leciona sabe muito bem que, para ensinar, dominar o conteúdo é fundamental, mas reconhece também que este é apenas um dos aspectos desse processo. Depreende-se, ainda, dessa ideia que a prática docente materializa um percurso muito singular de cada sujeito no movimento de tornar-se professor ou professora e é constituída de diferentes saberes.

Há necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes. Assim, atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos, encorajá-los, dentre outras, são favorecedoras da motivação (BERBEL, 2011) e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem.

Vale mencionar que, na construção metodológica da Escola Nova, a atividade e o interesse do aprendiz foram valorizados, e não os do professor. Assim, Dewey, por meio do seu ideário da Escola Nova, teve grande influência nessa ideia ao defender que a aprendizagem ocorre pela ação, colocando o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem.

A pedagogia de John Dewey também vai ao encontro das metodologias ativas de ensino. O principal ponto de encontro dessas abordagens diz respeito a não haver separação entre vida e educação, o que representa que, de acordo com Dewey (1978), os alunos não estão sendo preparados para a vida quando estão na escola, e que estão de fato “vivendo” quando não estão em ambiente escolar. Os conteúdos devem abarcar o contexto do estudante, para que este possa refletir sobre ele. Eis outro ponto importante de convergência com as metodologias ativas de ensino:

Está, porém, ainda por se provar que o ato de aprender se realiza mais adequadamente quando é transformado em uma ocupação especial e distinta. A aquisição isolada do saber intelectual, tentando muitas vezes a impedir o sentido social que só a participação em uma atividade de interesse comum pode dar, deixa de ser educativa, contradizendo o seu próprio fim. O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor (DEWEY, 1978, p.27).

Pelo pensamento de Dewey (1978), é permitido ao estudante compreender os objetos, os acontecimentos e os atos do seu contexto social, habilitando-os para uma participação ativa nas atividades. Diante do exposto, percebe-se que a perspectiva de Dewey ampara uma abordagem com o método ativo por figurar em torno da realidade do aluno, valorizando suas experiências de vida.

Em outras palavras, ensinar a pensar significa não transferir ou transmitir a um outro que recebe de forma passiva, mas o contrário, provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito à autonomia e à dignidade deste outro. Esse olhar reflete a postura do professor que se vale de uma abordagem pautada no método ativo. Para potencializar a discussão acerca do papel do professor nessa perspectiva, convém mencionar os ideais de Moran (2015), segundo o qual o professor que se utiliza do método ativo tem o papel de curador e de orientador:

Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições educacionais (MORAN, 2015, p.24).

As Metodologias Ativas para desencadearem ações na direção da intencionalidade pela qual são definidas, precisam que os participantes do processo as assimilem no sentido de compreendê-las (BERBEL, 2011). Há uma necessidade de aprimorar a atuação na prática em sala de aula através dessas metodologias, para que contribuam para uma melhor formação crítica do estudante, e para que atendam às necessidades socioeducacionais atuais. Iremos destacar aqui duas metodologias dentre as diversas existentes e praticadas, como recurso didático e pedagógico para formação crítica do estudante. São elas o método PBL (aprendizagem baseada em problemas) e os Grupos Operatórios.

Em um contexto com o uso de metodologias ativas, o professor, antes de qualquer outra característica, deve assumir uma postura investigativa de sua própria prática, refletindo sobre ela a fim de reconhecer problemas e propor soluções:

Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara. Isso não pode acontecer sem saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes

especializados e saberes oriundos da experiência (PERRENOUD, 2002, p.11).

Em oposição ao inatismo - que considera que o humano nasce de um jeito e nunca mudará - e ao behaviorismo - segundo o qual o humano aprende através de mecanismos de estímulos, respostas, reforço positivo (recompensas) e reforço negativo (punição) - surge o interacionismo, que deixa de ver o aluno como um ser passivo.

Essa concepção considera o aluno “como um sujeito ativo que, para construir seus conhecimentos, se apropria dos elementos fornecidos pelos professores, pelos livros didáticos, pelas atividades realizadas em sala e por seus colegas” (OLIVEIRA, 2010, p.28). De acordo com a visão interacionista, ao professor cabe a tarefa de propiciar aos alunos o ambiente e os meios necessários para que eles construam seus conhecimentos, facilitando sua aprendizagem.

Segundo Oliveira (2010), o professor precisa ter ciência uma série de atos complexos, como oferecer um ambiente afetivo na sala de aula que seja favorável ao aprendizado, e dar espaço para que a voz do estudante seja ouvida, sugerir estratégias de aprendizagem, recomendar leituras:

o professor que adota essa concepção de aprendizagem passa a ser corresponsável pelo aprendizado do aluno, que é o principal responsável por esse processo. A adoção da visão interacionista implica que o professor entende a aula como um espaço no qual a voz do aluno deve ser ouvida para que ele possa constituir-se como sujeito da sua aprendizagem. Isso conduz o aluno à formação de uma consciência crítica, que o professor precisa fomentar (OLIVEIRA, 2010, p.29).

Assim, o professor deve levar em conta o conhecimento real da criança e, a partir disso, provocar novas aprendizagens, as quais, quando tornarem-se conhecimento real, novamente propulsionarão outras aprendizagens. Para melhor esclarecer esse pensamento de Vygotsky, convém analisar a citação de Nogueira e Leal (2015):

o professor deverá tomar como ponto de partida o que o aluno já conhece e domina para, então, atuar ou interferir na Zona de desenvolvimento potencial, levando a criança a alcançar novas aprendizagens, que, por sua vez, impulsionam o desenvolvimento e concretizam outras novas aprendizagens (NOGUEIRA & LEAL, 2015, p.161).

A PBL é um método caracterizado pelo uso de problemas do mundo real para encorajar os alunos a desenvolverem pensamento crítico e habilidades de solução de problemas e adquirirem conhecimento sobre os conceitos essenciais da área em questão (RIBEIRO *et. al.*, 2003).

A PBL não é uma abordagem nova apesar de ter sido sistematizada há cerca de trinta anos. Muitos de seus elementos norteadores já foram contemplados anteriormente por educadores e pesquisadores educacionais do mundo todo, tais como Ausubel, Bruner, Dewey, Piaget e Rogers (DOCHY *et al.*, 2003). A PBL pode ser considerada inovadora na medida em que consegue incorporar e integrar conceitos de várias teorias educacionais e operacionalizá-los na forma de um conjunto consistente de atividades.

A PBL é um processo de atividades em que, segundo (BARROWS, 2001), apresenta-se um problema aos alunos que, em equipes, organizam suas ideias, tentam solucioná-lo com o conhecimento que já possuem, avaliando seu conhecimento e definindo a natureza do problema; através de discussão, os alunos levantam e anotam questões de aprendizagem sobre os aspectos do problema que não compreendem e definem o que sabem e, sobretudo, o que não sabem a respeito do problema.. Quando os alunos se reencontram em sala de aula ou fora dela, exploram as questões de aprendizagem anteriores, integrando seus novos conhecimentos ao contexto do problema, podendo vir a definir novas questões de aprendizagem à medida que progredem na solução do problema e, depois de terminado o trabalho com o problema, os alunos avaliam seus pares e a si mesmos de modo a desenvolverem habilidades de autoavaliação e avaliação construtiva de colegas, imprescindíveis para uma aprendizagem autônoma eficaz. Este conjunto de atividades não só acarreta mudanças no processo de ensino-aprendizagem como também coloca desafios para alunos e docentes.

No entanto, os alunos devem se responsabilizar por sua aprendizagem, desenvolvendo-a de modo a satisfazer suas necessidades individuais e perspectivas profissionais. Implica, segundo Woods (2000), que os alunos desempenhem as oito tarefas seguintes: (1) explorar o problema, levantar hipóteses, identificar e elaborar as questões de investigação; (2) tentar solucionar o problema com o que se sabe, observando a pertinência do seu conhecimento atual; (3) identificar o que não se sabe e o que é preciso saber para solucionar o problema; (4) priorizar as necessidades de aprendizagem, estabelecer metas e objetivos de aprendizagem e alocar recursos de modo a saber o que, quanto e quando é esperado e, para a equipe, determinar quais tarefas cada um fará; (5) planejar, delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe; (6) compartilhar o novo conhecimento eficazmente de modo que todos os membros aprendam os conhecimentos pesquisados pela equipe; (7) aplicar o conhecimento para solucionar o problema; e (8) avaliar o novo conhecimento, a solução do problema e a eficácia do processo utilizado e refletir sobre o processo.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em escolas públicas do Distrito Federal, nas cidades satélites de Santa Maria, Gama e Plano Piloto, com professores de Biologia. Observamos como os professores da rede pública utilizam o tempo de que dispõem no horário de coordenação, de 10 horas semanais, para planejar suas aulas. Os resultados da pesquisa demonstram possibilidades de elaborar um *site* com informações básicas, orientações e sequências didáticas de atividades investigativas que são oferecidas ao professor para se exercitar com as atividades planejadas. Conhecendo as bases teóricas pelas quais se constrói o conhecimento, foi elaborado um manual de ajuda ao professor para orientar a aplicação das atividades investigativas.

Quanto aos procedimentos metodológicos escolhidos para a realização da pesquisa, com o intuito de buscar respostas para os questionamentos iniciais, foi organizado com o contexto da pesquisa e sujeitos participantes da pesquisa, e tem um prosseguimento com a descrição da abordagem quali-quantitativa. Em seguida, ocorre a apresentação e discussão dos dados.

Segundo Ramos, Ramos & Busnello (2005), a pesquisa científica pode ser classificada quanto à natureza, sendo: a) básica – novos conhecimentos para a ciência; e b) aplicada – novos conhecimentos para a prática; e quanto à abordagem do problema, podendo ser: a) quantitativa – tudo que pode ser mensurado em números, classificado e analisado, utilizando-se de técnicas estatísticas; e b) qualitativa – não é traduzida em números, na qual pretende verificar a relação da realidade com o objeto de estudo, obtendo várias interpretações de uma análise indutiva por parte do pesquisador.

Segundo Richardson (1989, p.29), “método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos”. Assim, o trabalho de pesquisa deve ser planejado e executado de acordo com as normas que acompanham cada método.

Segundo Diehl (2004), há um esboço acerca destas duas estratégias: a) pesquisa quantitativa por usar quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, utilizando-se técnicas estatísticas, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança; b) pesquisa qualitativa, por sua vez, descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário

compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos. De modo geral, a pesquisa quantitativa é passível de ser medida em escala numérica, mas a qualitativa não (ROSENTAL & FRÉMONTIER-MURPHY, 2001).

A classificação, desde que se tenha controle sobre as variáveis, pode assumir papel importante em estudos quantitativo-descritivos. A técnica mais conhecida para se trabalhar neste sentido é o método de Survey (HYMAN, 1967). A coleta de dados geralmente é realizada nestes estudos por questionários e entrevistas que apresentam variáveis distintas e relevantes para pesquisa, que em análise é geralmente apresentado por tabelas e gráficos.

O método qualitativo distingue-se do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989).

Mais do que tais métodos, interessam-nos aqui as características básicas da pesquisa qualitativa. Sem pretender esgotá-las, pode-se dizer que incluem (CASSEL & SYMON, 1994, p.127-129): a) um foco na interpretação ao invés de quantificação, pois, geralmente, o pesquisador qualitativo está mais interessado na interpretação que os próprios participantes têm da situação sob estudo; b) ênfase na subjetividade em vez de na objetividade, pois aceita-se que a busca de objetividade é um tanto quanto inadequada, já que o foco de interesse é justamente a perspectiva dos participantes; c) flexibilidade no processo de conduzir a pesquisa, pois o pesquisador trabalha com situações complexas que não permite a definição exata e *a priori* dos caminhos que a pesquisa irá seguir; d) orientação para o processo e não para o resultado, já que a ênfase está no entendimento e não em um objetivo pré determinado, como na pesquisa quantitativa; e) preocupação com o contexto, no sentido de que o comportamento das pessoas e a situação ligam-se intimamente na formação da experiência; f) reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa, pois admite-se que o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e é por ela também influenciado.

A pesquisa qualitativa não tem ainda o papel de destaque que deveria ter. Muitos pesquisadores evitam-na, em nome de uma pretensa neutralidade científica e de um rigor metodológico mais próprio da ciência natural. Identificam algumas características dos estudos qualitativos como: a) os dados são coletados preferencialmente nos contextos em que os fenômenos são construídos; b) a análise de dados é desenvolvida, de preferência, no decorrer do processo de levantamento destes; c) os estudos apresentam-se de forma descritiva, com

enfoque na compreensão à luz dos significados dos próprios sujeitos e de outras referências; d) a teoria é construída por meio de análise dos dados empíricos, para posteriormente ser aperfeiçoada com a leitura de outros autores; e) a interação entre pesquisador e pesquisado é fundamental, razão pela qual se exige do pesquisador diversos aperfeiçoamentos, principalmente em técnicas comunicacionais; f) a integração de dados qualitativos com dados quantitativos não é negada, mas a complementaridade desses dois modelos é estimulada.

Segundo Minayo (1994), as relações entre abordagens qualitativas e quantitativas demonstram que: a) as duas metodologias não são incompatíveis e podem ser integradas em um mesmo projeto; b) que uma pesquisa quantitativa pode conduzir o investigador à escolha de um problema particular a ser analisado em toda sua complexidade, através de métodos e técnicas qualitativas e vice-versa; c) que a investigação qualitativa é a que melhor se coaduna ao reconhecimento de situações particulares, grupos específicos e universos simbólicos.

A pesquisa quali-quantitativa inclui pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa, pois embora sejam diferentes, elas não se excluem, se torna viável que a pesquisa tenha uma parte quantitativa com coleta de dados e, ao mesmo tempo, poderá especular quais as causas dos resultados, caso isso aconteça a pesquisa será quali-quantitativa.

Ao identificar o tipo de pesquisa que se utilizará no trabalho é preciso primeiramente se perguntar se é necessário fazer tabulações numéricas. Se não houver necessidade, a pesquisa irá se caracterizar como qualitativa. Se a pesquisa for qualitativa e houver a necessidade de resultados estatísticos para complementar a tarefa, a pesquisa será essencialmente quali-quantitativa, devido a sua característica mista. A distinção desses conceitos torna mais fácil identificar e escolher qual tipo de pesquisa mais se adequa às suas necessidades. A modalidade de pesquisa quali-quantitativa “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)” (KNECHTEL, 2014, p.106).

2.1 O contexto e os sujeitos da pesquisa

Nossa pesquisa foi realizada com professores de biologia do ensino médio da Rede de Ensino da Secretaria de Educação do Distrito Federal/DF. Esses sujeitos responderam a um questionário abordando a relação que há entre o trabalho docente e aprendizagem e também a respeito da metodologia de ensino e formas de aprendizagem. Foi questionado a respeito das formas com que se pode planejar uma aula através de uma questão previamente estruturada a

respeito de fungos e a conexão deste fator com o tempo de planejamento de aula, formação continuada e perspectivas de aprendizagem dos alunos.

A aplicação dos questionários da pesquisa foi feita aleatoriamente nas cidades de Brasília, Gama e Santa Maria.

2.1.1 Mapeamento das escolas pesquisadas

Existem cinquenta e cinco escolas públicas de ensino médio no Distrito Federal. Foram pesquisadas escolas que oferecem ensino regular, educação de jovens e adultos (EJA – diurno e noturno), regime de anuidade e semestralidade e ensino a distância.

Coordenação Regional de Ensino do Gama/DF		
Escola	Quantidade de professores entrevistados	Características
Centro de Ensino Médio 01	04	diurno, regular, anuidade.
Centro de Ensino Médio 02	04	diurno, regular, anuidade.
Centro de Ensino Médio 03	04	diurno e noturno, regular e EJA; anuidade e semestralidade
Total de professores entrevistados	12	

Tabela 01: professores entrevistados - Coordenação Regional de Ensino Gama/DF

Na Coordenação Regional de Ensino do Gama foram entrevistados 12 professores em três escolas diferentes a saber: Centros de Ensino Médio 01, 02 e 03, que atendem nos turnos diurno e noturno, e utilizam as formas de ensino regular e educação de jovens e adultos

Escolas Coordenação Regional de Ensino de Santa Maria/DF		
Escola	Quantidade de professores entrevistados	Características
Centro de Ensino Médio 417	06	diurno e noturno, regular,

		semestralidade.
Centro de Ensino Médio 404	06	diurno e noturno, regular e EJA, semestralidade.
Centro de Ensino Médio 310	04	diurno, regular, semestralidade.
Centro de Ensino Fundamental 213	02	noturno, educação jovens e adultos, semestralidade.
Centro Educacional 416	02	diurno, educação jovens e adultos, semestralidade.
Total de professores entrevistados	20	

Tabela 02: professores entrevistados - Coordenação Regional de Ensino Santa Maria/DF

Na Coordenação Regional de Ensino de Santa Maria, foram entrevistados 20 professores em 5 escolas diferentes: Centro de Ensino Médio 417, Centro de Ensino Médio 404, Centro de Ensino Médio 310, Centro de Ensino Fundamental 213 e Centro Educacional 416, que atendem nos turnos diurno e noturno e utilizam as formas de ensino regular e educação de jovens e adultos.

Escolas Coordenação Regional de Ensino de Brasília (Plano Piloto)/DF		
Escola	Quantidade de professores entrevistados	Características
Centro de Ensino Médio Paulo Freire	02	diurno, regular, anuidade.
CESAS	03	diurno e noturno;

		educação jovens e adultos; semestralidade.
Centro de Ensino Médio da Asa Norte	04	diurno, regular, anuidade.
Centro de Ensino Médio Setor Oeste	04	diurno, regular, anuidade.
Centro de Ensino Médio Setor Leste	04	diurno, regular, anuidade.
Total de professores entrevistados	17	

Tabela 03: professores entrevistados – Coordenação Regional de Ensino Brasília/DF

Na Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto, foram entrevistados 17 professores em 5 escolas diferentes: Centro de Ensino Médio Paulo Freire, CESAS, Centro de Ensino Médio da Asa Norte, Centro de Ensino Médio Setor Oeste e Centro de Ensino Médio Setor Leste, que atendem nos turnos diurno e noturno e utilizam as formas de ensino regular e educação de jovens e adultos. A pesquisa foi feita com professores de Biologia do ensino médio das escolas públicas da Secretaria de Educação do Distrito Federal em Brasília (Plano Piloto), Gama e Santa Maria. Foram visitadas 13 escolas e entrevistados 49 professores de Biologia que estavam em regência de sala de aula.

2.2 Instrumentos para coleta de dados

Para a coleta de dados, utilizamos como instrumento o questionário. Para tanto, elaboramos um questionário com perguntas fechadas que compreendiam respostas fixas, mas permitiam alguma abertura quando necessária uma maior elaboração da opinião. Para Severino (2007), instrumentos desse tipo englobam um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, destinadas a levantar informações escritas pelos sujeitos participantes da pesquisa, visando conhecer sua opinião a respeito de assuntos que estão sendo estudados.

Segundo Richardson (2008), esse tipo de instrumento possui vantagens para obtermos informações de um maior número de pessoas em um tempo relativamente curto, e o fato de o sujeito de pesquisa ter tempo para responder, pode proporcionar oportunidade de reflexão para respostas; além disso, tal instrumento envolve uma tabulação de dados para que possam ser compilados e analisados com maior facilidade.

Tivemos o cuidado de aplicar previamente os questionários a três professores para identificar quais alterações seriam necessárias antes de aplicarmos o questionário definitivo aos sujeitos da pesquisa. Segundo Severino (2007), a validação é importante, pois permite ao pesquisador avaliar e ajustar se for o caso.

2.3 Procedimentos de compilação e análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados ao utilizarmos como referencial teórico a análise de conteúdo, que segundo Bardin (2010) envolve: a) pré-análise: organização de dados; b) exploração do material: operações de codificação, decomposição ou numeração a partir de critérios definidos e c) tratamento dos resultados, interferências e interpretações de resultados obtidos que tem utilidade de ser tratados de maneira significativa e válida.

Os dados colhidos por meio do questionário foram organizados para análise, nesse sentido procuramos obter fragmentos representativos que permitissem a criação de categorias de análise. Em seguida, foi realizada a exploração do material organizado previamente, através da codificação sistematizada e, por último, foi realizada a inferência e interpretação dos resultados obtidos.

2.4 Dados Demográficos

Pergunta 01: Qual seu sexo?	
Gênero	porcentagem
masculino	45,45%
feminino	54,54%

Tabela 04: quanto ao sexo professores

Quanto ao sexo dos professores notamos um equilíbrio entre os gêneros masculino com 45,45% e feminino com 54,54% do total de entrevistados. Esse dado vem demonstrar que há um equívoco em acreditar que encontraremos a maioria dos professores do sexo feminino e

também há outro erro conceitual em acreditar que na área de exatas (matemática, física, química e biologia) haveria quantidade maior de professores do sexo masculino. O que também podemos observar em dados encontrados em “Estatísticas do Professores no Brasil” pesquisados pelo INEP, disponíveis em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Estat%C3%ADsticas+dos+professores+n+o+Brasil/2cfab3f2-3221-4494-9f7e-63ae08c154e1?version=1.1> (BRASIL, 2003).

Pergunta 02: Qual sua idade?	
Idade	porcentagem
24 anos ou menos	4,54%
25 a 34 anos	40,90%
35 a 44 anos	22,72%
45 anos ou mais	31,81%

Tabela 05: quanto à idade dos professores

Quando perguntamos a idade dos professores que estão em sala de aula o resultado foi: 24 anos ou menos, com 4,54%, sendo o grupo menos numeroso entre os professores; de 25 a 34 anos, com 40,90%, sendo o grupo mais numeroso entre os professores de biologia; de 35 a 44 anos, com 22,72%; e o grupo com mais de 45 anos, com 31,81%, também é muito expressivo. Segundo Brasil (2007), estes dados podem ser comparados com os coletados no “Censo do Professor” em pesquisa realizada pelo Ministério da Educação (<http://portal.mec.gov.br/plano-nacional-de-formacao-de-professores/censo-do-professor>).

Pergunta 03: Qual sua graduação?	
Curso	porcentagem
Biologia	63,63%
Ciências Biológicas	36,36%

Tabela 06: quanto à formação dos professores

Quanto à graduação, 63,63% são licenciados em Biologia e 36,36% são licenciados em Ciências Biológicas. É um fato positivo constatar que todos os professores entrevistados

possuem licenciatura para o ensino de Biologia, pois essa é uma postura da Secretaria de Educação do Distrito Federal ao selecionar os professores para cada área de atuação.

Pergunta 03: Possui pós-graduação?	
Modalidade	porcentagem
Doutorado	0%
Mestrado	13,63%
especialização	45,45%
Nenhuma	40,90%

Tabela 07: quanto à formação dos professores

Quando perguntamos sobre pós-graduação dos professores, temos 0% de professores com doutorado; 13,63% com mestrado; 45,45% com especialização; e 40,90% dos professores declararam não possuir nenhuma pós-graduação. Esse é um dado preocupante, pois indica que os professores simplesmente fazem a formação inicial (graduação) e deixam de se aperfeiçoar. Mas também pode indicar que há uma certa dificuldade de cursar alguma especialização, o que merece atenção por parte da instituição se o objetivo é elevar a qualidade de ensino aos alunos, melhorar aprendizagem e índices educacionais. Esse é um resultado que não combina com qualidade de ensino. Em Brasil (2007), também foi feito um estudo da formação dos professores em estudo publicado pelo MEC.

Pergunta 04: Há quanto tempo trabalha como docente?	
Tempo	porcentagem
2 anos ou menos	11,09%
de 3 a 6 anos	19,18%
de 7 a 10 anos	14,63%
11 anos ou mais	55,10%

Tabela 08: quanto ao tempo de trabalho dos professores

Quando perguntamos aos sujeitos de pesquisa há quanto tempo trabalham como docente, obtivemos os seguintes resultados: 2 anos ou menos com 11,09%; de 3 a 6 anos com 19,18%; de 7 a 10 anos 14,63%; e com 11 anos ou mais de docência com 55,10%. Assim a pesquisa mostra que há um número bastante considerável de professores que estão há mais de

10 anos em sala de aula e, portanto, adquiriram experiência em regência. Constatamos ainda que há poucos professores entrando na carreira, provavelmente porque o tempo de permanência de quem está ligado a sala de aula tem aumentado devido às constantes reformas da previdência, o que pode estar impactando no número de ingressantes na carreira de professor na Secretaria de Educação do Distrito Federal.

Pergunta 09: A coordenação é um espaço muito importante para o planejamento das aulas. Você concorda?	
Resposta	porcentagem
Sim, plenamente.	50,45%
Sim, em parte.	41,36%
Não.	0%
Indiferente.	9,00%

Tabela 09: quanto ao uso da coordenação para planejamento aulas

Quando foi perguntado se a coordenação é um espaço importante para o planejamento das aulas, podemos perceber que 91% concordam com essa afirmação e 9% se declararam indiferentes. Ao considerarmos que os professores do ensino médio têm a seu dispor 10 horas/aula para planejamento, é positivo perceber que há uma ampla aceitação deste espaço pelos professores, embora haja um percentual nada desprezível de 9% que o considere indiferente.

Pergunta 10: Você considera que o tempo de coordenação é suficiente para preparar aulas que utilizem outras maneiras de apresentar o conteúdo além de aulas expositivas?	
Resposta	porcentagem
Sim.	14,10%
Sim, em parte.	45,90%
Não.	40,00%

Tabela 10: quanto ao tempo de coordenação ser suficiente para preparação de aulas que usem uma metodologia diferente da aula expositiva

Quando a pergunta foi sobre se o tempo de coordenação é suficiente para preparar aulas usando outras maneiras de apresentar o conteúdo além de aulas expositivas, 14,10% responderam sim; 45,90% responderam sim, em parte. Podemos então concluir que 60% dos professores tem a percepção da importância de usar esse espaço para planejamento. É preocupante observar que 40% dos professores entrevistados afirmam que a coordenação não é suficiente para o planejamento. Se combinarmos este resultado com os “sim, em parte”, chegaremos a 85,90% dos professores que, em algum momento, avaliam o tempo de coordenação como insuficiente para planejar suas aulas. Segundo Moran *et al.* (2003), o uso de tecnologias não muda a escola, porém abre possibilidades de interação entre o professor e o aluno. Tal possibilidade pode ser contemplada no espaço existente na coordenação.

Pergunta 11: Quais tipos de atividade você utiliza ao planejar suas aulas?	
Resposta	porcentagem
Aula expositiva/dialogada	32,78%
Exibição em vídeos	24,59%
Junção de teoria e prática (trabalho de campo)	16,39%
Exposição de trabalhos dos alunos	22,95%
Mesa redonda, debates e exposição de trabalhos (resultado de campo)	3,27%
Outros	0%

Tabela 11: quanto aos tipos de atividade utilizadas pelo professor ao planejar suas aulas

Quando foi perguntado quais tipos de atividade o professor utiliza ao planejar suas aulas, 32,78% marcaram aula expositiva dialogada; 24,59% marcaram exibição de vídeos; 16,39% marcaram junção de teoria e prática (trabalho de campo); 22,95% marcaram exposição de trabalhos dos alunos; 3,27% marcaram mesa redonda, debates e exposição de trabalhos (resultado de campo) e 0% outros. Segundo Silva (2000), há um campo de possibilidades pouco desenvolvido em salas de aula que contém computadores, nesse sentido consideramos que o ensino híbrido foi ignorado pelo professor até agora, pois não percebeu as vantagens que pode usufruir de usar essa interface de aprendizagem com seus alunos.

Pergunta 15: Segundo Cachapuz (2002) o ensino se apresenta de algumas formas diferentes. Marque quais as formas você considera utilizar para seu planejamento.	
Resposta	porcentagem
ensino tradicional	34,78%
ensino por descoberta	23,91%
ensino por mudança conceitual	4,34%
ensino por pesquisa	26,08%
ensino por transmissão	10,86%

Tabela 12: quanto as formas de ensino que o professor usa em seu planejamento

Quando essa pergunta foi inserida, não havia a expectativa de que os professores de Biologia marcassem ensino por descoberta, pois ele é antagônico ao ensino por investigação e ao ensino por transmissão. Os professores têm certeza do que é o ensino tradicional, mas as outras formas de ensino são nebulosas, o que parece ter provocado uma grande confusão entre o significado e prática profissional. Existe um descompasso entre o que o professor pensa que faz e o que são na verdade essas denominações. O ensino tradicional é aquele em que a atividade de ensinar está centrada no professor que a expõe e interpreta, conduzindo o aluno ao contato com as grandes realizações da humanidade e da cultura em geral (MIZUKAMI, 1986).

No processo de ensino, Bruner (1969) destaca o processo da descoberta, através da exploração de alternativas e o currículo em espiral, capaz de oportunizar ao aprendiz rever os tópicos em diferentes níveis de profundidade. Segundo Bruner, o ambiente ou conteúdos de ensino têm que ser percebidos pelo aprendiz em termos de problemas, relações e lacunas que ele deve preencher, a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa e relevante.

A questão básica da mudança conceitual é saber como se dá a mudança dos conceitos sob o impacto de novas ideias ou de novas evidências. Segundo Santos (1991), existem alguns pontos principais de convergência dos modelos de mudança conceitual que são: necessidade de partir sempre do que o aluno já sabe; necessidade de haver mudança conceitual; necessidade de o aluno desempenhar um papel ativo em tal mudança, traçando os degraus do familiar para o novo.

Segundo Cachapuz (2002), o ensino por pesquisa tem que contribuir para ajudar o aluno a familiarizar-se com as características do trabalho científico, porém rompendo

definitivamente com ideias isomórficas, estreitamente ligadas à sua conotação mais comum e muito em voga nos anos 60 e 70 (Ensino Por Descoberta, já acima referido ou, ainda, a designada abordagem por inquérito). Trata-se de envolver e respeitar a pessoa do aluno nas suas características e interesses cognitivo e afetivo, tendo em conta as suas dificuldades, motivações, desempenhos e pontos de vista.

O modelo de transmissão ou perspectiva tradicional, vê o ensino como uma arte e o professor como um artesão, cuja função é explicar claramente e gradualmente seu conhecimento, com foco central na aprendizagem dos alunos. O aluno é visto como uma página em branco ou um copo vazio a ser preenchido. Centro das atenções na educação tradicional, o professor organiza os conteúdos e os torna didaticamente assimiláveis, provê as condições e os meios de aprendizagem, controla e avalia.

O ensino por mudança conceitual é aquele em que podemos inserir a aprendizagem significativa e ensino híbrido, e adotar os modelos aqui apresentados nas sequências didáticas, representadas nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Tais aspectos foram os menos citados pelos professores. Assim, verificamos que os professores têm uma real predileção por metodologias tradicionais de ensino, o que pode explicar a grande dificuldade de mudanças e adequações ao novo perfil de aluno tecnológico que temos em sala de aula. Esse é um fator que tende a distanciar professor e aluno!

Respostas dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário:

a) Com quais objetivos e finalidades essas atividades foram elaboradas?

- “O objetivo foi permitir que o aluno através da observação e experimentação chegue a respostas para as perguntas e problemas”.
- “Facilitar e estimular no aluno a aprendizagem e o interesse pelo tópico abordado, proporcionar saltos em aprendizagem, contínuo, duradouro, prático no seu dia a dia”.
- “Objetivo de trazer conhecimento válido sobre fungos”.
- “Levar o aluno a ser um agente autônomo no seu processo de ensino-aprendizagem oferecendo-lhe as ferramentas necessárias para que isso ocorra”.
- “Estudar os fungos”.
- “Para que o aluno participe ativamente do próprio processo de aprendizagem, o que

pode gerar mais interesse e melhor desempenho”.

- “Identificar as características dos fungos”.
- “Interação: para que os alunos participem mais e também adquiram mais conhecimento, e também sejam mais esclarecidos e também mais qualificados”.
- “Construir junto com os alunos o conhecimento sobre o tema para que eles entendam a importância e consigam entender a morfologia dos fungos”.

“Objetivo: visualizar os fungos microscópicos para melhor compreender o seu desenvolvimento”.

Tabela 13: resposta dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário: a) Com quais objetivos e finalidades essas atividades foram elaboradas?

Tivemos professores que ignoraram a questão e deixaram em branco esse campo do questionário. Mas aqueles que responderam foram unânimes em reconhecer que é necessário planejamento para fazer o aluno pensar e para que haja promoção da aprendizagem. Essa pergunta tem um propósito de conduzir o professor a refletir sobre o uso da sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em problemas (PBL).

Para Educause (2012), o ideal é o aluno estudar antes da aula e a aula se tornar um lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas e discussões e atividades práticas, e cabe ao professor trabalhar as dificuldades dos alunos ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina. As respostas dadas pelos professores, de certa forma, buscam aproximar os alunos do aprendizado de uma forma que remete ao ensino tradicional. As respostas dadas pelos professores revelam que há um distanciamento em se promover mudança conceitual nos alunos e conhecimento das potencialidades do ensino híbrido.

Respostas dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário.

b) Qual é o papel do professor e do aluno nessa atividade?

- “professor = orientador/ mediador; aluno = agente”.
- “Interagem de maneira complementar”.
- “construir juntos o conhecimento”.
- “Professor: criar condições necessárias para a construção do conhecimento; Aluno: ser um agente ativo dentro do processo de construção do próprio conhecimento”.
- “Ensinar o conhecimento”.

- “Professor: orientação da atividade; Aluno: investigar, registrar as atividades”.
- “Professor: orientação da atividade; Aluno: protagonista da atividade”.
- “Interagir, participar, dialogar e que ambos contribuam para bom aprendizado”.
- “Professor atua como mediador do conhecimento, instigando os alunos e os colocando no caminho certo da pesquisa. Enquanto o aluno é construtor de seu conhecimento”.
- “O professor tem o papel de facilitador, indicando o caminho. O aluno é quem escreve a atividade”.

Tabela 14: resposta dos professores após analisar sequência didática com o tema FUNGOS estruturada no questionário: b) Qual é o papel do professor e do aluno nessa atividade?

Ao final do questionário, ao perguntar se somente a explicação do conteúdo sobre fungos pelo professor faz a aprendizagem do aluno acontecer da mesma forma que aconteceria se utilizasse a sequência didática, a resposta dos professores foi unânime: “não!”. Assim podemos concluir que, na concepção dos professores, buscar novos meios de ensinar pode proporcionar uma aprendizagem mais efetiva para o aluno.

Nesse sentido, os professores demonstram concordar que é preciso ampliar as formas de planejar aulas. Para tanto, é necessário continuar estudando, como é necessário que os gestores ofereçam meios de proporcionar aulas melhores, sem engessar o currículo e dando autonomia ao professor. O tempo é curto e precisa ser bem aproveitado para que ao final do ano letivo os alunos sejam capazes de demonstrar, através dos exames que realizarem, que de fato aprenderam. É a aprendizagem dos alunos que vai demonstrar se a metodologia utilizada pelo professor foi produtiva ou não.

Segundo Moran (2014), não podemos manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo. Os ajustes necessários envolvem, no mínimo, os seguintes pontos: aluno ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor. Tais pontos são favorecidos se os projetos estão ligados à vida dos alunos, se o professor sabe gerenciar essas atividades, envolvendo-os, negociando com eles as melhores formas de realizar o projeto, valorizando os progressos e erros cometidos pelos alunos e professores durante o processo de ensino-aprendizagem.



**MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Produto Educacional

Sequências Didáticas aplicadas na criação de um *Site* e no *Google Sala de Aula*

**AUTORES: José Augusto Borges
Marcelo Duarte Porto**

CAPÍTULO III

PRODUTO: *SITE E GOOGLE SALA DE AULA*

O produto educacional deste trabalho, “Sequências Didáticas aplicadas na criação de um *Site* e no *Google Sala de Aula*”, foi aplicado no Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, localizado no Distrito Federal no período de 04-05-2018 a 09-07-2018.

Foram realizados 23 encontros com a duração de 2 horas/aula cada, o que perfaz um total de 46 horas de aplicação de nosso produto educacional *site* e do *Google Sala de Aula*. Houve um primeiro momento de esclarecimento da pesquisa e assinatura do TCLE e obtenção dos conhecimentos prévios dos alunos. A partir disso, os 22 alunos dos 1º anos, turmas R e S, foram cadastrados para utilizar o *Google Sala de Aula* no laboratório de informática. Para tanto, é necessário possuir um *Gmail* válido, e nem todos possuíam o *email* do *Google*, o que precisou ser criado. Esclarecemos a melhor maneira de acessar o conteúdo postado para trabalhar o tema de biologia escolhido, que foi ecologia. Enquanto isso, no *Google Sala de Aula*, trabalhamos o conteúdo de célula e bactérias, além do uso do microscópio, para a participação na feira de ciências.

Assim os produtos *Google Sala de Aula* e *Site* foram aplicados em conjunto com as aulas presenciais que os alunos teriam durante o período e foram avaliados por meio da participação dos estudantes e a culminância de seu uso foi o auxílio para construção de um projeto a ser apresentado na feira de ciências. Ao final, os produtos foram avaliados de forma concomitante, por meio de realização de uma prova de biologia no *Google Sala de Aula* e na participação da avaliação institucional bimestral. Assim podemos conhecer as aprendizagens adquiridas no período com a aplicação do produto.

Assista aos seguintes vídeos do You Tube para programa o *Google Sala de Aula*:

<https://www.youtube.com/watch?v=2vBf5YnFCWw>

<https://www.youtube.com/watch?v=prulfMsc8MQ>

Para criar o site assista o vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=s5eAc3zOzdU>

É necessário ter em mente que as dúvidas que surgem quando utilizamos ambientes virtuais de aprendizagem aqui representadas pelo *Google Sala de Aula* e criação de um *Site* são resolvidas assistindo vídeos que encontramos no Youtube, assim não há necessidade de procurar outra pessoa para obter conhecimentos. Realmente estamos vivendo uma revolução de como obter conhecimentos.

Cronograma de uso do Site	
Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria/DF (2018)	
Avaliando conceitos prévios dos alunos.	24/05/2018 (Período Noturno)
Esclarecimento e distribuição TCLE. Identificação de significados sobre ecossistemas.	04/06/2018 (Período Noturno)
Disponibilização textos no <i>site</i> a respeito do tema Ecologia.	11/06/2018 (Período Noturno)
Trabalhar conceitos de ecologia em sala de aula.	12/06/2018 (Período Noturno)
Agrupamento das formas de significados produzidos pelos alunos a partir dos resultados da avaliação.	13/06/2018 (Período Noturno)
Construir uma Cadeia Alimentar	21/06/2018 (Período Noturno)
Cronograma uso do Google Sala de Aula	
Assistir vídeo postado no <i>Google</i> Sala de Aula. Preparação, uso e adesão <i>Google</i> Sala de Aula. Testar conhecimentos prévios no pré-teste. Assinar TCLE. Escrever sobre células e bactérias.	04/05/2018 a 10/05/2018 (Período Noturno)
Testar os conhecimentos prévios dos alunos sobre mundo microscópico.	11/05/2018 (Período Noturno)
Elaborar projeto da Feira de Ciências.	14/05/2018 (Período Noturno)
Desenvolvimento do projeto da Feira de Ciências.	18/05/2018 (Período Noturno)
Estudar no <i>Google</i> Sala de Aula o microscópio e a célula.	21/05/2018 (Período Noturno)
Aula presencial de verificação de projetos.	14/06/2018 (Período Noturno)
Apresentação de projetos desenvolvidos pelos alunos na feira de ciências.	19/06/2018 (Período Noturno)
Avaliação de Biologia no <i>Google</i> Sala de Aula.	25/06/2018 (Período Noturno)
Avaliação Institucional.	26/06/2018 (Período Noturno)
Discussão dos resultados alcançados.	29/06/2018 (Período Noturno)
Aplicação de questionários.	07/2018 (Período Noturno)
Encerramento.	09/07/2018 (Período Noturno)

Tabela 15: cronograma execução do produto

Para identificar o acesso a aparelho celular e seu uso como recurso didático, foi feita uma pesquisa com 18 professores de disciplinas diversas, do Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria – DF, uma escola pública. Distribuimos o questionário de forma aleatória.

Questão 01: Você possui aparelho celular?

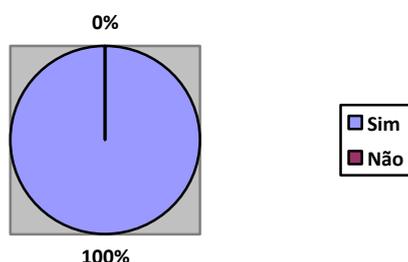


Gráfico 01: resposta ao item 1 – você possui aparelho celular?

A tabulação dos dados obtidos na tabela acima, mostra que 100% dos entrevistados possuem aparelho celular. O que demonstra que cada vez mais os aparelhos estão nas mãos da maioria das pessoas. Se tal acesso não for bem direcionado, pode atrapalhar, e muito, o processo de ensino-aprendizagem, pois os alunos tendem a utilizar o aparelho para mandar mensagens, interagir por meio de redes sociais, ouvir música, fazer fotos e vídeos, enfim, um uso não monitorado, que pode ser improdutivo. No entanto, se o professor direcionar o uso desses aparelhos, poderá ter um poderoso recurso didático a seu dispor, aprimorando o processo de ensino-aprendizagem.

Em 2016, a pesquisa *TIC Educação* investigou o uso de celulares por alunos em atividades pedagógicas no país. Foram mais de mil estabelecimentos de educação analisados. A pesquisa levava em consideração o uso do aparelho dentro e fora da escola. Mais de 50% dos alunos entrevistados, do Ensino Fundamental e Médio, usavam dispositivos em atividades da escola. Em relação aos professores, mais de 90% disseram usar a *Internet* no celular para uso pessoal. Em relação à utilização do celular para realização de atividades, 49% dos professores afirmaram utilizá-lo como recurso didático. Do total de docentes, 85% concordaram que novos métodos de ensino estão relacionados ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Questão 02: Sua escola autoriza a utilização de celulares em suas dependências?

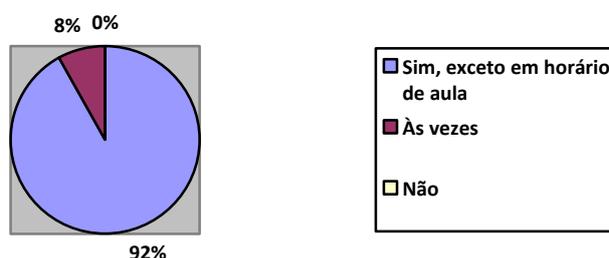


Gráfico 02: resposta ao item 2 – sua escola autoriza a utilização de celulares em suas dependências?

O gráfico 02 demonstra que estamos longe do uso do aparelho celular como recurso didático, pois 92% dos entrevistados afirmam que a escola permite o uso do aparelho, exceto em horário de aula; 8% afirmam que o uso é permitido às vezes. E 0% apontou restrição total para o uso do celular nas dependências da escola.

O uso da *internet* está mudando a natureza da comunicação, afetando identidades e as relações. As emoções de uma grande alegria viraram caracteres que virtualizam o ato de rir. Tem afetado o desenvolvimento das estruturas sociais, afetivas e pedagógicas.

Com os dados obtidos, a nossa hipótese é de que a restrição do uso do aparelho celular em horário de aula pode estar ligada à dispersão dos alunos, com a falta de atenção provocada pelo uso dos celulares ou outros aparelhos eletrônicos na sala de aula. No entanto, ressaltamos que isso pode ser consequência de um uso não direcionado.

A tecnologia faz parte da rotina das novas gerações, pois oferece diversos mecanismos que simplificam a maneira de educar. Isso sem falar que os alunos de hoje em dia têm muito mais acesso a informações. Não se pode pensar que eles vão aprender da mesma maneira que seus pais. Com uma infinidade de possibilidades de conexão, as pessoas sentem-se cada vez mais sobrecarregadas e ansiosas com tantas informações e conexões disponíveis (TURKLE, 2011).

O uso de celular na escola proporciona ao aluno o protagonismo de seu aprendizado. Os aplicativos e *softwares* possibilitam a pesquisa e coleta de dados, além da informação em tempo real. E isso pode ajudá-lo a ter mais interesse pelos estudos. Apesar de os nossos dados terem demonstrado resultados diferentes, a pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras (TIC Educação, 2017), divulgada esta semana, mostra que o percentual de professores que utilizam o celular para desenvolver

atividades com os alunos passou de 39% em 2015 para 56% em 2017. O aumento aconteceu tanto nas escolas públicas, onde o percentual passou de 36% para 53%, quanto nas escolas particulares, crescendo de 46% para 69%.

Questão 03: Você costuma utilizar o aparelho celular para auxiliar em suas atividades escolares?



Gráfico 03: resposta ao item 3 – você costuma utilizar o aparelho celular para auxiliar em suas atividades escolares?

No gráfico 03, percebe-se 65% dos entrevistados não utiliza as conexões possíveis do celular para subsidiar suas atividades escolares. E do restante do universo da pesquisa, 10% raramente usa o celular como ferramenta didática na realização das atividades de sala de aula e 25% frequentemente faz uso do celular para esse fim.

São muitas as possibilidades pedagógicas dos aparelhos móveis na escola, difundidas pela nomenclatura *m-learning* (*mobile learning* ou aprendizagem móvel) (KESKIN & METCALF, 2011). No entanto, a contribuição desse estudo de dados colhidos com os estudantes não foi o aproveitamento pedagógico desses aparelhos, mas o detalhamento das formas de emprego dos aparelhos móveis na escola pelos alunos.

Questão 04: Você utiliza celular como recurso pedagógico para auxiliar em suas aulas?

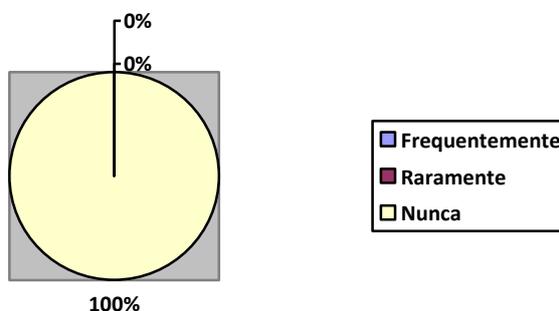


Gráfico 04: resposta ao item 4 – você utiliza celular como recurso pedagógico para auxiliar em suas aulas?

A amostragem dos dados no gráfico 04, mostra que 100% dos professores afirmam não usar o aparelho celular como ferramenta pedagógica. O objetivo fundamental do processo ensino-aprendizagem é a construção do conhecimento e, ao se utilizar desse recurso tecnológico, é preciso encontrar uma lógica diante de tantas informações ofertadas, de maneira que não se perca o foco da educação e substitua o objetivo fundamental do ato de educar. É nesse contexto, que a inserção dessas tecnologias se torna confusa, pois diante de tantas conexões possíveis no celular, os alunos podem perder-se, tendo dificuldade em escolher, gerenciar informações, fazer exposições inadequadas moralmente, relacionar-se e questionar afirmações problemáticas.

Com tais dados, a nossa hipótese é de que os professores não conseguem vislumbrar novas formas de ensinar e aprender por meio de *blogs*, *web*, *software* livres e outras ferramentas e/ou funções do celular. A ideia subjacente é que o sucesso do uso desses recursos tecnológicos na educação não depende exclusivamente de uma infraestrutura adequada, de modelo bem planejado e de um investimento significativo na formação de recursos humanos, mas de propor uma intencionalidade pedagógica na utilidade técnica dos recursos disponíveis nos celulares. E isso pressupõe atentar-se para a metodologia, reformular a prática de ensino, e o interesse do professor em explorar esses recursos tecnológicos para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Questão 05: Dentre as metodologias utilizadas no planejamento das ações pedagógicas, o uso do aparelho celular como recurso é possível?

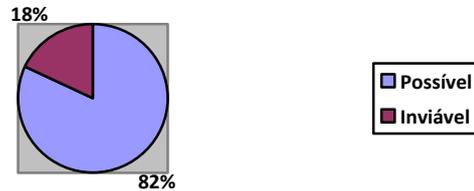


Gráfico 05: resposta item 5 - Dentre as metodologias utilizadas no planejamento das ações pedagógicas o uso do aparelho celular como recurso é possível?

Conforme nos mostram os dados, 82% dos professores consideram possível o uso do celular como recurso pedagógico, enquanto 18% dos professores entrevistados consideram seu uso inviável. A nossa hipótese para tal inviabilidade é de que não há conhecimento suficiente para compreender como usar o aparelho em sala de aula, e nem orientação necessária que permita constituir uma intencionalidade pedagógica. Segundo Tapscott (2010), é necessário transformar drasticamente a relação entre professor e aluno no processo de aprendizado, usando a tecnologia para criar um ambiente de educação centrado no aluno, customizado e colaborativo.

Questão 06: A escola autoriza o uso de aparelhos celulares durante o horário de aula?

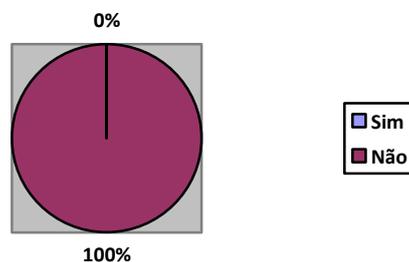


Gráfico 06: resposta ao item 6 – A escola autoriza o uso de aparelhos celulares durante o horário de aula?

De acordo com o gráfico que trata dos dados correspondentes ao corpo administrativo e técnico da escola, 100% dos entrevistados não autoriza o uso de celulares no horário de aula

pelo fato de ser uma tecnologia de uso pessoal que não possibilita restrições técnicas e pedagógicas que possam assegurar a qualidade do que se ensina e aprende. Ao mesmo tempo em que o uso de celular na escola pode educar, também pode distrair. Isso porque ficar com um olho no celular e o outro nas explicações do professor pode prejudicar o andamento das aulas.

Não ter uma estratégia ou controle do uso de celular na escola pode fazê-lo um inimigo da educação. As regras devem ser definidas levando em conta a opinião da escola, dos professores e estudantes. Outra questão é o uso compulsivo ou dependente do celular, situação para a qual se deve buscar ajuda para os distúrbios de comportamento dos alunos. Assim, deve haver a transição de uma educação e formação estritamente institucionalizadas para uma situação de “troca generalizada dos saberes” (LÉVY, 1999, p. 174).

Por fim, é imprescindível que a escola converse com os pais e alunos sobre o uso de aparelhos eletrônicos em sala de aula. Esse é um momento para ensinar como o acesso à *internet* pode ser feito de modo seguro. Devemos mostrar aos alunos como podem utilizar o celular de maneira saudável, e também a hora de parar.

Questão 07: Você considera o uso de aparelhos como o computador e outras mídias em sala de aula?

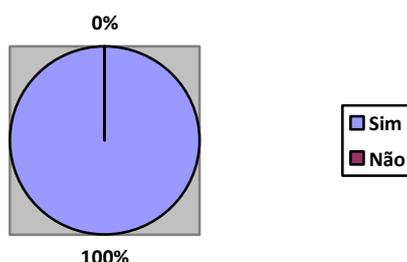


Gráfico 07: resposta ao item 7 – você considera o uso de aparelhos como o computador e outras mídias em sala de aula?

Conforme a pesquisa 100% dos entrevistados afirmam que o uso de computadores assim como outras mídias em sala de aula, melhora, facilita ou auxilia o trabalho docente. Os recursos didático-pedagógicos são componentes do ambiente educacional estimuladores do educando, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, tudo o que se encontra no ambiente onde ocorre o processo ensino-aprendizagem pode se

transformar em um ótimo recurso didático, desde que utilizado de forma adequada. Eles auxiliam nas simulações de situações, experimentações, demonstrações. A utilização de sons, imagens e fatos, facilita o entendimento, a análise e a interpretação por parte dos estudantes.

Entre as redes mais citadas, estão *Twitter*, *Facebook* e *WhatsApp*. Nesse meio social, ser equivale a ser percebido (TÜRCKE, 2010), assim, há uma busca pela atenção dos demais. Os jovens estão desenvolvendo novas normas e competências sociais que são especificamente direcionadas a vivências nas redes sociais, tais como a forma de articular amizades, como ser educado na companhia de seus pares e como criar, mediar ou evitar dramas. Os alunos esperam ter sucesso socialmente em suas redes, tais tipos de novos letramentos de mídia estão se tornando cruciais para essa participação (ITO *et al.*, 2009).

Cada vez mais a Biologia tem se tornado a “ciência da moda”, não só pela beleza e mistério que o estudo da vida provoca, também pela percepção da íntima relação desta ciência com a nossa qualidade de vida, com a mudança de valores e com a própria sobrevivência da humanidade. Polêmicas sobre células tronco, transgênicos, anabolizantes, biodiversidade, clonagem, mudanças climáticas, entre outros, são assuntos explorados pela mídia, tornando-se assuntos cotidianos. Assim no presente trabalho organizamos uma sequência didática por meio da construção de um *site* na plataforma *GitHub Education* como contribuição para a formação continuada de professores do Ensino Médio. O pesquisador ou estudioso do assunto ajudará a esclarecer e contextualizar as mudanças e avanços recentes da Biologia, através do entendimento dos fenômenos envolvidos e suas consequências. Os recursos computacionais de ensino-aprendizagem surgiram através do questionamento sobre as contribuições e limites dos meios tecnológicos no processo de interação entre indivíduos. De acordo com a abordagem sócio construtivista de Vygotsky, o desenvolvimento do ser humano é um produto desta interação já que, segundo ele, “na ausência do outro, o homem não se constrói homem”.

Sequências Didáticas 1º ano - Construção Site

Tema: Ecologia

CONTEÚDO

- Conceitos básicos de Ecologia;
- Definição de ecossistema;
- Conceitos de *hábitat* e nicho ecológico;
- Conceito de cadeias alimentares;
- Conceito de pirâmides ecológicas.

OBJETIVOS CONCEITUAIS

- Compreender a relação entre a ecologia e a vida no nosso planeta;
- Conhecer e identificar os componentes do ecossistema;
- Compreender os conceitos ecológicos.

OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS

- Planejar e executar experimentos;
- Coletar informações para análise;
- Registrar dados de observação relacionando conceitos.

OBJETIVOS ATITUDINAIS

- Valorizar a observação como fonte de informação;
- Conscientizar-se do seu papel na preservação do ambiente;
- Respeitar e valorizar a opinião do outro e do grupo;
- Demonstrar interesse pela ciência e pela natureza.

ESTRATÉGIAS

- Diagnóstico sociocultural do aluno;
- Aplicação de pré-teste e pós-teste (aplicados de forma oral);
- Levantamento das concepções prévias do aluno sobre o tema (de forma oral);
- Discussões: orais e coletivas;
- Leituras e seleção de conceitos nos textos no *site*;
- Trabalhos de pesquisas em revistas, individuais e em grupos sobre o tema;
- Elaboração e apresentação de relatórios.

Sequência didática

1º Encontro (2 aulas – 50 minutos/aula):

- Discussão oral e coletiva com os alunos sobre o tema Ecologia através da seguinte pergunta: “O que vocês sabem sobre o tema Ecologia?” Chuva de ideias/palavras colocadas no quadro; seleção das palavras de ligação;
- Elaboração dos conceitos prévios com a ajuda dos alunos no quadro de giz sobre o tema água;
- Discussão, perguntas, explicação do que foi construído com a ajuda dos alunos.

2º Encontro (2 aulas – 50 minutos/aula):

- Apresentação em linhas gerais dos tópicos sobre o tema a ser estudado (importância dos ecossistemas para os seres vivos, origem, composição química, definição dos

termos, utilidades e tratamento).

3º Encontro (2 aulas – 50 minutos/aula):

- Exploração dos conteúdos *hábitat* e nicho ecológico, utilizando a leitura do livro-texto;
- Discussão oral e coletiva dos conteúdos do livro-texto – “cadeias alimentares”;
- Seleção dos conceitos, palavras de ligação e exemplos no livro-texto.

4º Encontro (2 aulas – 50 minutos/aula):

- Exploração dos conteúdos “pirâmides ecológicas”;
- Elaboração de cartazes com recortes de revistas em pequenos grupos;
- Apresentação e discussão oral dos cartazes;
- Aplicação do questionário avaliativo

Recursos Materiais

Textos, revistas, jornais, cartolinas, lápis de cor, réguas, tesoura, cola, caneta hidrográfica, livros didáticos, caderno, *internet*, computador, celular.

Procedimentos de Avaliação

A avaliação levará em conta:

- o processo vivenciado pelo aluno durante as atividades, sendo consideradas suas atitudes frente ao compromisso com seu processo pessoal de aprendizagem e com o trabalho coletivo em sala de aula;
- o produto, ou seja, o resultado de trabalhos solicitados na observação da participação dos trabalhos individuais, em parceria e/ou pequenos grupos.

Tabela 16: Sequência didática 1º ano - construção *Site*

3.1 Objetivos do produto

- a) atualizar tópicos importantes das ciências biológicas;
- b) relacionar estes conhecimentos com o Ensino de Biologia através de oficinas de contextualização do tópico no cotidiano didático;
- c) Construir *site* com esses temas envolvendo seguintes aspectos:
 - 1) contextualizar o tópico com subáreas da Biologia;
 - 2) relacionar o conteúdo de cada tópico conforme os parâmetros curriculares e as habilidades e competências da série na qual o tema é abordado;
 - 3) verificar a abordagem utilizada nos livros didáticos;
 - 4) utilizar a leitura e separar matérias sobre os temas;
 - 5) refletir sobre atividades teórico-práticas através da metodologia das atividades investigativas.

A evolução tecnológica é como uma bola de neve, isto é, cresce a cada dia, e a ausência desse conhecimento faz-nos distanciar gradativamente do mundo real. Para Gonçalves Lima (1994) a tecnologia é muito mais que apenas equipamentos, máquinas e computadores. A organização funciona a partir da operação de dois sistemas que dependem um do outro de maneira variada. Existe um sistema técnico, formado pelas técnicas e ferramentas e utilizado para realizar cada tarefa. Existe também um sistema social, com suas necessidades, expectativas e sentimentos sobre o trabalho. Os dois sistemas são simultaneamente otimizados quando os requisitos da tecnologia e as necessidades das pessoas são atendidos conjuntamente. Assim, é possível distinguir entre tecnologia (conhecimento) e sistema técnico (combinação específica de máquinas e métodos empregados para obter um resultado desejado).

O conhecimento envolve o estabelecimento de relações entre informações isoladas. Se pensarmos neste sentido, muito do que é chamado de conhecimento escolar é apenas informação, desconectada: conceitos vazios, para serem memorizados e esquecidos. A informação é descartável, justamente por não ter vínculos nem com outras informações, nem com conhecimento, mas, sobretudo, por não termos com ela vínculos emocionais (GUERRA, 2001).

3.2 Desenvolvimento do Site

Quando um motor de busca, como o *Google*, sabe que os usuários estão recebendo más experiências, a sua classificação cai. Mais uma vez, estes problemas tornam-se fatores graves quando consideramos SEO (*Search Engine Optimization*) para o seu *site*.

Foi feita uma segunda tentativa usando a hospedagem *Anchor* é um dos serviços de *hosting*, *host* e hospedagem em servidores especializados que a IDEON oferece. É apresentado como um sistema que oferece rapidez e segurança para alcançar seus objetivos na *Internet*. Realizamos o processo conforme as instruções, mas a rapidez prometida e a viabilidade do *site* pretendido não ocorreram. Assim, o *site* não foi formalizado e continua sem existir. Após toda configuração do *site* não tivemos sucesso, pois parece não ter havido propagação do *site*, e este não consegue conexão.

Fomos então para uma terceira tentativa, que também não foi fácil de ser operacionalizada, pois o portal tem um cunho educacional denominado *GitHub Education*. Esse provedor de acesso à *internet* é direcionado a estudantes e como parte da experiência

pretendida de usar meios disponíveis aos professores e de baixo custo resolvemos testar essa opção.

Em nossa tentativa de criar o *site* foi fornecido o *email* institucional da Secretaria de Educação do Distrito Federal e apresentamos declaração de estar cursando o mestrado na UEG, mas o pedido foi indeferido, mas com a orientação de fornecer especificamente um comprovante que demonstre estar matriculado em uma instituição de ensino.

Finalmente fomos convidados a participar do *GitHub Education*. E assim pudemos avançar na elaboração do produto que nos propusemos desenvolver: elaborar um *site* que tenha acesso através da *internet* e testar a aprendizagem que é possível de se alcançar utilizando meios digitais.

O *GitHub Education* oferece uma variedade de ferramentas para ajudar educadores e pesquisadores a trabalhar de forma mais eficaz dentro e fora da sala de aula.

GitHub Education for educators

Com as ferramentas e serviços do *GitHub Education* para educadores de todos os níveis, você pode:

- Usar o *GitHub Classroom* para distribuir código, dar *feedback* aos alunos e coletar tarefas no *GitHub*;
- Juntar-se à Comunidade de Educação para discutir as tendências atuais em educação tecnológica com os colegas de todo o mundo;
- Acessar e adaptar os planos de aula de código aberto para ensinar o *Git* e o *GitHub*.

Para o *site* confirmar a identificação, é pedido para inserir o número de um cartão de crédito a fim de confirmar a identidade de quem está propondo criar o *site*. Vencida esta etapa do processo de cadastramento, foi enviado um *email* confirmando o sucesso da operação e liberando a configuração do *site*. A estrutura da reclassificação apresentada por Zednik *et al.* (2014) propõe uma classificação de ferramentas tecnológicas. O *site* é uma ferramenta, segundo o autor, de autoria (permite a organização escolar; comunicação e colaboração; criação de conteúdos; avaliação da aprendizagem).

Conforme apontamos, Staker e Horn (2012) definem quatro modelos que categorizam a maioria dos programas de ensino híbrido ou *blended*: *flex*, *blended* misturado, virtual enriquecido e rodízio. O *site* foi concebido no modelo rodízio, que consiste em proporcionar

ao aluno a chance de alternar ou circular por diferentes modalidades de aprendizagem, no subgrupo, denominado sala de aula invertida (*flipped classroom*).

A sala de aula invertida é uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções são estudados *online* antes de o aluno frequentar a sala de aula. O aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas, cabe ao professor trabalhar as dificuldades dos alunos, ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina (EDUCAUSE, 2012).

Finalmente após fornecer o número de um cartão de crédito internacional, foi concedido gratuitamente o valor de cinquenta dólares válidos por 12 meses, para utilizar na criação e utilização da ferramenta que pretendemos desenvolver para demonstrar como o professor pode utilizar esse meio para digitalizar conhecimentos e promover a aprendizagem do aluno.

Com as ferramentas e serviços do *GitHub Education* para pesquisadores, você pode:

- Colaborar com outras pessoas no seu trabalho de pesquisa em todo o mundo no *GitHub*;
- Conhecer como instituições acadêmicas em todo o mundo estão usando o *GitHub* para suas pesquisas;
- Candidatar-se a repositórios privados gratuitos ilimitados para o seu *site* criado com o endereço: **ensinoueg.ml**





Figuras 06: *site* ensinoug.br

Em 20-05-2018 acabamos de estruturar as atividades que foram incluídas no *site* para verificação do potencial que oferece de aprendizagem para os alunos do 1º ano do ensino médio. Foi utilizada a abordagem da ecologia para a realização da pesquisa. A pesquisa foi feita com 12 alunos do 1ª R e 10 alunos do 1ª S, perfazendo o total de 22 alunos. A atividade prática em sala de aula foi feita em quatro encontros presenciais intercalados por períodos de estudo prévio de conteúdos em casa, postados no *site*, perfazendo o uso de 16 aulas pelo professor até poder avaliar as aprendizagens alcançadas pelos alunos.

Aula presencial do dia 24-05-2018: testando conceitos prévios dos alunos

Ao realizar o planejamento das atividades constantes na Sequência Didática, levamos em consideração as relações que existem entre cada componente estudado em ecologia, interligando-os através da construção de mapas conceituais que nortearam as atividades a

serem desenvolvidas com os alunos em sala de aula e no espaço virtual que o *site* propiciou. Foram utilizadas 20 (vinte) aulas presenciais intercaladas com período de estudo a distância, para que o professor pudesse realizar a avaliação da aprendizagem alcançada pelos alunos.

Aula 04-06-2018

A pesquisa foi realizada no Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, uma escola pública. Participaram do estudo alunos do 1º ano R e S. Os alunos manifestaram interesse em participar da pesquisa ao serem esclarecidos. Nenhum desses alunos era considerado com necessidades educacionais especiais, isto é, inclusão.

Os alunos apresentam nível econômico compatível com a classe média, com acesso aos meios de comunicação como *internet*, televisão e jornais. No momento da realização do estudo, os alunos não haviam tido acesso ao conteúdo de ecologia no 1º ano que cursavam, já que este conteúdo é estudado no 6º ano das séries finais do ensino fundamental.

Esse trabalho é resultado da pesquisa feita na construção de um *site*, com sequências didáticas sobre o tema ecologia. Para a realização da atividade fizemos três encontros presenciais e momentos que os alunos realizavam atividades extraclasse.

Em um primeiro momento, o professor proporcionou uma interação dialógica entre os alunos, quando responderam perguntas relativas ao que conhecem de ecologia, partindo da importância da integração do homem e o ambiente em que vive. O objetivo dessa primeira investigação foi verificar quais conhecimentos os alunos apresentavam sobre ecossistemas.

Ao concluir essa aproximação e contextualização do tema ecologia, foi proposto um problema, representado pelo questionamento a ser escrito em uma folha que seria recolhida pelo professor com a pergunta: “Citem exemplos de ecossistemas. Você deve escolher um dos ecossistemas citados e discutir a respeito do dinamismo nesse ambiente, considerando as relações entre os seres vivos e o ambiente”. A partir dessa questão os alunos tiveram que se situar dentro de seus conceitos de biologia e geografia e dimensionar suas respostas de acordo com o ambiente em que vivem.

Na intervenção, foi verificado quais os significados estabelecidos na estrutura de conhecimentos dos alunos, isto é, ideias relevantes ancoradas que foram evidenciadas na interação dialógica, e puderam ser compiladas com as ideias obtidas.

No final da atividade, da intervenção 01, os alunos escreveram o que pensavam a respeito de como se inserem e se enxergam no ambiente em que vivem, a folha contendo o que escreveram foi recolhida pelo professor, é importante frisar que todos alunos procuraram

responder os questionamentos. Os significados elaborados pelos alunos seguem representados abaixo.

Com a realização da atividade proposta pelos alunos, foram evidenciados os seguintes conhecimentos iniciais estabelecidos na estrutura de conhecimento dos alunos:

- Ecossistemas aquáticos estão representados pelos oceanos, rios e lagos;
- Nas florestas muitos animais se alimentam de outros animais. Exemplos: cobras, jacarés, leões se alimentam de outros animais; macacos, sagui e passarinhos se alimentam de frutos;
- A floresta só sobrevive com a preservação de seres vivos;
- Tem as cadeias alimentares para a manutenção da floresta;
- Os ecossistemas interagem permanentemente entre seus componentes bióticos e abióticos;
- São exemplos do dinamismo o ecossistema animal, no qual um serve de alimentos para os outros e a variação de atividade vital como clima em diferentes épocas do ano;
- Cavernas: ambiente escuro, existem roedores, aves, anfíbios e répteis, que utilizam as cavidades subterrâneas como local de abrigo, reprodução ou alimentação em visitas periódicas. Existem também diversos bichos estranhos devido à adaptação por ser um ambiente escuro;
- O homem, como representante dos seres vivos não cuida bem das florestas;
- Os animais da Amazônia estão sofrendo com o desmatamento e com as queimadas provocados pela ação humana;
- Ecossistemas podem ser representados por uma floresta ou pelo cerrado;

A partir dos dados apresentados, é possível verificar que os alunos do primeiro ano foram capazes de concluir que o ecossistema é a união dos seres vivos com o ambiente em que vivem, denominar diversos ecossistemas distintos como cerrado, florestas, oceanos, desertos; relacionar a ação do homem com a preservação ou degradação do ambiente e conceituar as cadeias alimentares, equilíbrio do ambiente e demonstrar noções de adaptação e evolução dos seres vivos relacionados ao ambiente em que vivem. Os significados já existentes na estrutura do conhecimento dos alunos podem ser considerados bastante satisfatórios para a fase de escolaridade. Aqui, foi realizada a primeira intervenção, com o propósito de averiguar os conhecimentos que os alunos possuíam acerca do que seria estudado. A intervenção pode ser denominada de pré-teste ou avaliação diagnóstica. Ao analisar as respostas dos alunos sobre ecossistemas e como enxergam a dinâmica que ocorre

entre seus componentes não foram anotados erros conceituais que comprometam a aprendizagem.

Alguns alunos foram rápidos ao compreender o tema que estava sendo falado pelo professor e foram capazes de escrever a respeito de seus conhecimentos de forma até surpreendente, associando conhecimentos e escrevendo de forma coerente sobre ecologia. Por outro lado, alguns alunos precisaram de mais tempo para compreender o que estava sendo solicitado e foi necessário que o professor fizesse mais explicações para que assim começassem a escrever sobre o que foi solicitado. Esse fato expressa que os alunos podem ter dificuldades de expressar seus conhecimentos, e diferentes modos de perceber determinado conteúdo.

Os alunos, ao responder o pré-teste, que visa identificar os conceitos subsunçores (AUSUBEL, 2000), deixaram a impressão de ter significados prévios claros e bem estabelecidos na estrutura de conhecimento quanto ao conceito de ecossistema, em aspectos compatíveis ao nível exigido para cursar o ensino médio. A dificuldade que é percebida pode ser descrita como uma dificuldade de estabelecer relações precisas entre ecossistemas e a transferência de matéria e energia no ambiente e entre os seres vivos, conforme foi percebido no início da atividade. Levando em consideração que o assunto de ecologia, cadeias alimentares e ecossistemas já foi ministrado nas séries finais do ensino fundamental, constata-se que os alunos conseguem fazer relações de conhecimentos, como verificou Ausubel (2000), entre os conceitos de ecossistema e cadeias alimentares.

Em alguns casos podemos afirmar que o entendimento dos alunos não corresponde com o que é aceito pela comunidade científica. Um aspecto que os alunos demonstraram dificuldade em caracterizar foi o que é meio biótico (seres vivos) e meio abiótico (ambiente), pois não conseguiram escrever as diferenças que existem entre os componentes e os relacionar com diferentes tipos de ecossistemas.

Aula de 11-06-2018

Iniciamos esse dia colhendo as observações feitas pelos alunos a respeito de Ecologia. Os alunos leram textos disponibilizados no *site* a respeito de cada tema, para que fossem capazes de desenvolver a atividade e escrever em conjunto sobre o tema proposto.

A atividade possibilitou a investigação dos alunos, pois no momento em que foi solicitado que respondessem perguntas, com base nas atividades que realizaram previamente em sala de aula de modo presencial e as atividades realizadas no *site*, os alunos demonstraram

certo conflito para expor suas ideias de como desenvolver a atividade principal de estruturar o projeto. Podemos destacar que o ocorrido está de acordo com Yore e Hand (2010), que destacam que a escrita ajuda o aluno a clarificar os conceitos científicos que apresentam. Diante do exposto, é possível perceber a elaboração de significados subordinados.

Aula 12-06-2018

Após trabalharmos os conceitos de ecologia no *site* e em sala de aula com os alunos, pensamos em uma maneira de o aluno se colocar na cadeia alimentar e associar esse conhecimento aos diversos níveis diferentes que podem estar inseridos os consumidores no diagrama.

Aula 13-06-2018: Agrupamento das formas de significados produzidos pelos alunos a partir resultados da avaliação

Após a verificação dos significados apresentados pelos alunos durante as intervenções que foram realizadas durante o período da aplicação do *site*, em que houve interação entre o professor e os alunos, foi possível analisar os significados produzidos pelos alunos, a partir dos modos representacionais utilizados (vídeos, textos e estudos dirigidos). Foi feita a classificação de acordo com as formas hierárquicas da Aprendizagem Significativa (Subordinada, Sobreordenado e Combinatório), conforme Ausubel (2000).

É relevante relatar que os significados são idiossincráticos e podem ser incoerentes com o conhecimento científico, como aparece claramente em alguns exemplos retratados nos quadros de significados produzidos.

As formas de aprendizagem denominadas subordinadas, retratam significados que foram apresentados que podem ser considerados mais específicos em relação aos significados iniciais, como estabelecidos na estrutura cognitiva dos alunos, quando se realizou a atividade com os estudantes.

Atividade aula 11-06-2018: O que é ecossistema e em que ecossistema você vive?		
Subordinada	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> Os ecossistemas são conjuntos 	<ul style="list-style-type: none"> É o conjunto formado por 	<ul style="list-style-type: none"> Eu vivo em Santa Maria localizada no cerrado.

<p>dinâmicos, pois seus diversos componentes bióticos e abióticos interagem permanentemente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eu vivo em um ecossistema urbano. • É a comunidade biótica que os seres vivos habitam, autossustentável. 	<p>comunidades bióticas, biomas que interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que exercem sobre essa comunidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • É a comunidade biótica que os seres vivos habitam, autossustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistemas é o conjunto formado pelo meio ambiente e de seres que ali vivem. • O ecossistema em que vivo é a sociedade de seres vivos na Terra.
--	---	--

Quadro 01: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito ecossistema

Ao realizar essa atividade, o professor solicitou que os alunos escrevessem suas ideias a respeito do tema ecossistema e fizessem uma relação com o ambiente em que vivem correlacionando o conhecimento que possuem sobre o tema. Aqui queríamos elencar os conhecimentos que os alunos possuem sem terem passado por qualquer estimulação prévia.

Nos significados subordinados, foi observada a *diferenciação progressiva* pelo fato de os significados apresentarem maior especificidade.

Segundo Ausubel (2000), a subordinação é uma forma de aprendizagem mais comum quando tratamos de retenção de proposições significativas, como ocorreu com a realização de atividades no *site*.

Atividade aula 11-06-2018: Qual é o seu <i>hábitat</i>?		
Subordinada	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • Eu moro em Santa Maria, localizada em Brasília. • Terra, em comunidade humana, como 	<ul style="list-style-type: none"> • Meu <i>hábitat</i> é viver na zona urbana onde sou capaz de procurar alimento e fonte de água para sobreviver. 	<ul style="list-style-type: none"> • Racional, pois ao contrário dos animais, os seres humanos têm a capacidade de pensar e procriar de forma inteligente e consciente.

<p>ciudades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meu <i>hábitat</i> é no planeta Terra. 		<ul style="list-style-type: none"> • O <i>hábitat</i> humano é condicionado às necessidades de trabalho, alimentação, segurança, reprodução, lazer e outras infinitudes as quais achamos necessárias.
---	--	--

Quadro 02: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito *hábitat*

A aprendizagem chamada sobreordenada é assim classificada por mostrar significados mais gerais, e pode ser observada nos quadros 01 e 02, em relação ao que foi apontado como existente na estrutura do conhecimento dos alunos conforme os quadros que retratam os significados produzidos.

A ideia inicial estabelecida era que ecossistema podia ser definido como o local urbano onde os alunos vivem na cidade de Santa Maria, onde está localizada a escola, o que podemos tratar como conceitos subsunçores (conhecimentos prévios).

Os significados sobreordenados, que podemos perceber após o uso do *site* são: comunidade biótica, fatores bióticos, fatores abióticos que retratam a ideia de o ecossistema só pode ser o conjunto formado entre os seres vivos e o ambiente e sendo assim um conjunto que não se separa. A utilização do *site* propicia alguma diferenciação de significados por parte dos alunos, podendo assim constatar que há um adensamento de informações que o aluno passa a ter conhecimento.

Atividade aula de 11-06-2018: Como você caracterizaria seu nicho ecológico?		
Subordinada	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • Me alimento bem. • Durmo durante a noite, me alimento de verduras e carnes e frutas e tenho uma família de cinco pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acordo às dez da manhã, escovo os dentes, lancho em seguida, olho <i>smartphone</i>, vou para o serviço, às 12:30 horas almoço, às 17:00 horas faço lanche da tarde, as 18:00 horas vou para casa, me arrumo para ir 	<ul style="list-style-type: none"> • São onívoros, se reproduzem, vivem em ambientes quentes ou frios.

<ul style="list-style-type: none"> • Eu acordo 9:00 horas da manhã lancho e ajudo minha mãe arrumar a casa. 	<p>para escola, escovo os dentes vou para a escola às 19:15 horas, saio às 22:50 horas volto para casa olho o <i>smartphone</i>, janto e vou para a cama olho o celular mais uma vez e durmo.</p>	
--	---	--

Quadro 03: significados produzidos pelos alunos sobre o conceito nicho ecológico

A aprendizagem denominada combinatória foi denominada assim em função da combinação existente entre conhecimentos mais amplos aplicados aos conhecimentos estudados e os que foram identificados com os significados percebidos pelos alunos. Assim o aluno consegue correlacionar o seu espaço geográfico com o ecossistema em que vive. Identificamos que os alunos vivem num ambiente identificado como cerrado, conforme podemos observar no quadro 02 e 05.

Atividade aula de 21-06-2018: Construir uma cadeia alimentar		
Subordinada	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • laranja → homem • fruta → homem • tomate → homem • maçã → homem • beterraba → homem • trigo → homem • mexerica → homem • alface → homem • brócolis → homem 	<ul style="list-style-type: none"> • grãos → ave → homem • capim → vaca → homem • melancia → pássaro → homem • inseto → galinha → homem • milho → galinha → homem • mexerica → galinha → homem • alface → porco → homem 	<ul style="list-style-type: none"> • capim → vaca → onça → homem • mato → grilo → pássaro → homem • arroz → inseto → pássaro → homem • capim → vaca → jacaré → homem • algas → peixes → minhoca → homem • milho → inseto → peixe → ave → homem • alface → formiga → lagarto → pássaro → homem • tomate → formiga → barata → pássaro → homem • planta → gafanhoto →

		ave → jaguatirica → homem
--	--	------------------------------

Quadro 04: significados produzidos pelos alunos conceito cadeias alimentares

O aluno quando é capaz de construir o diagrama de uma cadeia alimentar demonstra que fez um longo percurso didático que engloba a assimilação de conceitos de nutrição, diferenciar uma planta de um animal.

Quando procuramos entender como se dá a aprendizagem até que o aluno seja capaz de exercitar e aplicar o que conhece de conceitos biológicos ao observar a natureza. Existem alguns temas como a compreensão do ciclo da matéria e fluxo de energia, serão primordiais para que o aluno seja capaz de articular as informações que possui com aquilo que pode observar na natureza e representar estas situações através de diagramas.

As diversas formas de aprendizagem propostas por Ausubel (2000) podem ser verificadas quando consideramos os níveis tróficos observados em uma cadeia alimentar. A aprendizagem subordinada se dá pelo entendimento do que são produtores e consumidores. A aprendizagem sobreordenada se dá pela compreensão do porque existem animais carnívoros. Já aprendizagem combinatória se dá quando o aluno consegue enxergar que as cadeias alimentares podem se sobrepor no ambiente e formar as chamadas teias alimentares.

Atividade: Avaliação Institucional 1ºR e S		
Subordinada	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • A ecologia é uma parte da biologia que estuda a relação dos organismos com o meio que os cerca. Os organismos interagem entre si e com todas as partes não vivas do ambiente, tais como solo, água, temperatura e umidade. Essas 	<ul style="list-style-type: none"> • Alguns organismos alimentam-se de quase tudo que acham pela frente, outros, no entanto, possuem uma dieta restrita. Animais que não possuem muita restrição conseguem viver melhor em ambientes que sofrem 	<ul style="list-style-type: none"> • As pirâmides ecológicas são uma forma de representação das cadeias alimentares. Elas podem ser de números, de biomassa e de energia. A respeito das pirâmides de energia, marque a alternativa correta: • O tucunaré, peixe trazido da Amazônia para as lagoas de captação das usinas estabelecidas ou em construção nos rios Paraná, Tietê e Grande,

<p>partes não vivas são chamadas de bioma. Considerando a poluição de um ecossistema aquático por produtos clorados, a exemplo de DDT, o componente biótico da cadeia que deverá apresentar maior concentração do produto será:</p>	<p>constantes modificações. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente o termo usado para espécies que possuem um nicho ecológico amplo.</p>	<p>adaptou-se às condições locais e serviu como elemento de controle das populações de piranhas que ameaçavam proliferar nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Minas Gerais e São Paulo. O mesmo tucunaré terá sua criação incrementada na barragem de Itaipu, afastando o perigo do domínio das águas do Rio Paraná por cardumes de piranhas.</p>
---	---	--

Quadro 05: significados produzidos pelos alunos conceito avaliação

Os conceitos estudados no *site*: ecossistema, *hábitat*, nicho ecológico e cadeia alimentar quando analisados revelaram que os alunos possuem conhecimentos prévios relacionados a esses aspectos e ao longo do estudo com textos e imagens desenvolvidos através da sequência didática, foram sendo desenvolvidas as aprendizagens: subordinada, sobreordenada e combinatória, conforme a análise dos quadros 01, 02, 03, 04 e 05 demonstra.

Os significados subordinados são mais diferenciados do que os apresentados no quadro em que os alunos demonstravam os significados inicialmente apresentados. Nos significados subordinados, sobreordenados e combinatórios foi observada a *diferenciação progressiva* pelo fato de os significados apresentarem maior especificidade

Segundo Trevisan (2015), as pesquisas sobre os processos de personalização com modelos híbridos e tecnologias digitais, podem ser aplicadas quando o professor estrutura um *site*. A construção de um *site* que propicie aprendizagem pode ser considerado um modelo híbrido, pois existe uma associação entre o que um professor pode fazer no sentido de auxiliar a aprendizagem mediando esse processo com o uso de ferramentas digitais, e se a atividade for bem direcionada podemos considerar que haverá no decorrer do processo a busca de personalização do ensino.

A estrutura de reclassificação proposta por Zednik *et al.* (2014) poderia enquadrar a construção do *site* como: ferramenta de autoria a tecnologia empregada que permite a

organização escolar, comunicação e colaboração, criação de conteúdos e avaliação de aprendizagem.

Para Staker e Horn (2012), a definição de modelos que caracterizam o ensino híbrido pode ser classificada como “rodízio” que se subdivide no que denominamos “sala de aula invertida” também conhecida por “*flipped classroom*”. Segundo Moran (2014), há uma tendência de se personalizar o ensino tornando-o semipresencial à medida que o aluno caminha para o ensino superior.

As metodologias ativas devem ser incorporadas ao considerarmos o ensino híbrido, pois em diversos momentos o aluno é colocado a estudar na forma de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) em que devem ler atividades e participar em sala de aula de forma a se socializar com os demais colegas, para cumprir o currículo, mas que para serem efetivas tem de ser trabalhadas pelo professor de forma integrada (BERBEL, 1998).

3.3 Preparando o *Google Sala de Aula*

Qualquer escola desde 2015 pode ter acesso ao *Google sala de aula*. Vale lembrar que agora essa ferramenta do *Google* é disponibilizada gratuitamente. Temos duas opções para chegar ao *Google sala de aula*¹: através do navegador //classroom.google.com ou através dos quadriculados da página principal do *Google*. Quando entrar na página basta configurar da seguinte forma: criar turma; atribuir nome à turma; inserir instruções; procurar galeria no selecionar turma e buscar imagem; no sinal ¶ podemos acessar tarefas, colocar avisos, criar pergunta e realizar postagem; realizar treinamento básico a fim de engajar alunos em turma *online*; é necessário um *e-mail Gmail* para adicionar o aluno na turma; será criado um código da turma que permite incluir os alunos; o convite ao aluno é enviado pelo professor.

Ao inserir atividades que chamamos de provas ou tarefas também podemos assistir a um vídeo² no qual será esclarecido com usar os formulários do *Google* e as configurações que o professor deve realizar para postar sua atividade para que os alunos possam responder no aplicativo. O aplicativo é bem interativo e prende a atenção do aluno. A percepção é de que é importante socializar os trabalhos em desenvolvimento, desde o seu início, para que possam ser apoiados, enriquecidos e aprofundados, a partir das sugestões e contribuições dos pares em comunidades virtuais, um trabalho de muitos autores:

¹ O endereço com vídeo a seguir pode ser bastante útil para esclarecer uso dessa ferramenta:
<https://www.youtube.com/watch?v=2vBf5YnFCWw>

² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=prulfMsc8MQ>

muitos autores que se debruçam juntos em uma produção coletiva, na qual o conjunto de perturbações recíprocas que vão acontecendo define um processo de gênese coletiva, a partir do desenvolvimento de muitos processos individuais integrados (MAGDALENA & COSTA, 2003, p. 633).

Temos novos parâmetros em que a *internet* se oferece como uma janela de conversação e a escrita e a leitura passam a ter outra significação. O sentido da troca se estabelece e o uso da *internet* como fonte de trabalhos prontos é superado.

Se você tem um projeto educacional e quer uma forma de reunir seus alunos em uma plataforma digital, o *Google* tem uma ferramenta que pode ajudar. Qualquer pessoa com uma conta pessoal do *Google* pode criar uma sala de aula na plataforma *Classroom*. Antes, isso estava restrito apenas para usuários do *GSuite for Education*.

O *Google Classroom* é bem simples: você cria uma sala de aula, adiciona seus alunos por *e-mail*, e elabora tarefas para eles. É possível anexar *links* e arquivos relevantes, e adicionar uma data de conclusão. Dessa forma, a tarefa entra na agenda compartilhada da sala. Então, o aluno anexa o trabalho pronto e envia para o professor. O professor também pode publicar um aviso aos alunos, ou fazer uma pergunta (dissertativa ou de múltipla escolha). Nada disso requer um aplicativo adicional, pois o *Classroom* funciona na *web*.

O *blog* oficial do *Google* lista alguns usos para o *Classroom* fora da sala de aula, e um deles é no Brasil. O *GameDev Society* UFRGS, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, realiza debates semanais sobre temas como *design*, arte e programação; e usa a plataforma para informar os membros sobre os próximos encontros, compartilhar recursos e gerenciar tarefas semanais.

O *Classroom* também ajuda a gerenciar aulas *online* gratuitas e a organizar as atividades de um grupo de robótica de escoteiras nos EUA — pode ser melhor do que fazer tudo por *e-mail* ou por um grupo do *Facebook*.

Como nota o *TechCrunch*, abrir o *Classroom* para mais pessoas pode ajudar a melhorar a versão usada por instituições educacionais, graças a mais *feedback*; e também poderia ser uma fonte de receita no futuro — contas de educação não têm propagandas, enquanto contas particulares têm anúncios personalizados.

O *Google* pede que escolas e universidades interessadas no *Classroom* se inscrevam no *GSuite for Education*. Ele oferece maior controle, segurança e privacidade “que são importantes no ambiente escolar”. Inclusive, ao entrar no serviço com uma conta pessoal, você precisa marcar a opção “Eu li e entendi o aviso acima e não estou usando o *Google* Sala de aula em uma escola com alunos”.

O *GSuite for Education* oferece espaço ilimitado no *Drive*, *Gmail* e *Google Fotos*, mais 100 GB para criar *Google Sites*; tem suporte 24/7 por telefone e *e-mail*; e garante *uptime* de 99,9%. Ele não tem anúncios e é gratuito para escolas e universidades públicas; instituições particulares têm que pagar uma taxa por usuário.

A aplicação do produto educacional “Sequências Didáticas no *Google Sala de Aula*” aconteceu na escola Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, no Distrito Federal, e foi testado com os alunos do ensino regular no turno noturno nas turmas 1º anos R e S. A pesquisa foi feita com 12 alunos do 1ª R e 10 alunos do 1ª S, perfazendo o total de 22 alunos.

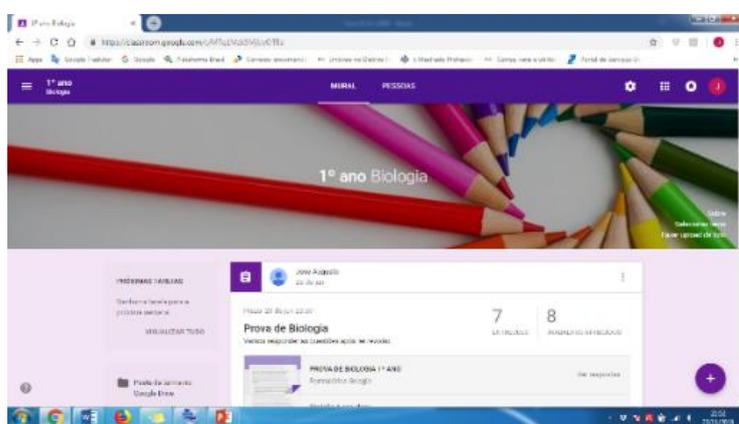


Figura 07: *Google Sala de Aula*

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS do 1º ANO - *GOOGLE SALA DE AULA*

TEMA: FEIRA DE CIÊNCIAS

CONTEÚDO

- Conceitos básicos de Citologia;
- Utilização de *smartphone* para ampliar imagens;
- Conceitos de higiene bucal;
- Conceituar doenças causadas por vírus e bactérias.

OBJETIVOS CONCEITUAIS

- Compreender a relação dimensão das células e sua visualização;
- Conhecer e identificar os componentes do mundo microscópico;
- Compreender doenças.

OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS

- Planejar e executar experimentos;
- Coletar informações para análise;
- Registrar dados de observação relacionando conceitos.

OBJETIVOS ATITUDINAIS

- Valorizar a observação como fonte de informação;
- Conscientizar-se do seu papel na preservação da saúde;
- Respeitar e valorizar a opinião do outro e do grupo;

- Demonstrar interesse pela ciência e pela natureza.

ESTRATÉGIAS

- Diagnóstico sociocultural do aluno;
- Aplicação de pré-teste e pós-teste (aplicados de forma oral);
- Levantamento das concepções prévias do aluno sobre o tema (de forma oral);
- Discussões: orais e coletivas;
- Leituras e seleção de conceitos nos textos no *Google Sala de Aula*;
- Trabalhos de pesquisas em revistas, individuais e em grupos sobre o tema;
- Elaboração e apresentação de cartazes.

1º momento: utilizar organizadores prévios

a) contato com Ambiente Virtual de Aprendizagem representado pelo *Google Sala de Aula*.

- assistir vídeo:

https://www.ted.com/talks/award_winning_teen_age_science_in_action Vídeos

b) Vídeos com experiências relacionadas aos temas:

b.1) Sugestão experiência para 1º R. Vamos transformar o celular em um microscópio? Assistam ao vídeo:

<http://www.explicatorium.com/experiencias/microscopio-smartphone.html>

b.2) Sugestão experiência 1ª S. Ação do sal no organismo. Assistam ao vídeo:

<https://globoplay.globo.com/v/2048072/>

2º momento: pré-teste – colher subsunçores

Após os alunos terem assistido aos vídeos postados no ambiente virtual com depoimento de vencedoras de feiras de ciências e com apresentação de trabalhos de acordo com os temas que pretendem escolher para trabalhar na feira de ciências, fizemos uma reflexão sobre os conhecimentos prévios nas três turmas acerca dos temas: mundo microscópico e saúde bucal.

Os 1º anos responderam às seguintes perguntas (Mundo Microscópico):

1. É possível observar todas as partes do corpo humano a olho nu?
2. As células podem ser observadas a olho nu ou precisam de equipamentos para serem observadas?
3. Que equipamentos podemos utilizar para aumentar a capacidade da visão?
4. Como você explicaria para outras pessoas o modo de observar estruturas que não podem ser vistas normalmente?
5. Como explicar a visualização da célula através de equipamentos?

3º momento:

-Comentar com as turmas resultados do pré-teste obtidos em aula presencial.

4º momento:

-Elaborar o Projeto da Feira de Ciências

5º momento:

-Responder atividade com o intuito de conhecer melhor as estruturas que formam a célula.

6º momento:

-Foi disponibilizado no AVA, para estudo para o 1º ano da história e os tipos de microscópio e as imagens que podemos obter da célula ampliadas.
 - Para o 2º ano foi disponibilizado material de estudo dos dentes e suas estruturas e da composição da pasta dental.

7º momento:

-Relatar andamento projetos.

8º momento:

-Apresentação Feira de Ciências.

9º momento:

- Responder a um pós-teste para verificação aprendizagem de exercícios retirados no ENEM no bioma no AVA.

Tabela 17: sequência didática construção *Google* Sala de Aula.

Preparando o *Google* sala de aula / sequência didática em 04-05-2018

A sala de aula foi preparada com os seguintes vídeos para serem assistidos para direcionar os temas: <https://www.manualdomundo.com.br/2015/03/como-enxergar-a-voz/>; Depoimento de 3 alunas que foram premiadas em feiras de ciências. Lauren Hodge, Shree Bose e Naomi Shah descrevem seus projetos extraordinários - e sua rota para uma paixão pela ciência: https://www.ted.com/talks/award_winning_teen_age_science_in_action; Sugestão de experiência para o 1º S: Vamos transformar o celular em um microscópio? Assistam ao vídeo: <http://www.explicatorium.com/experiencias/microscopio-smartphone.html>.

Os vídeos foram selecionados com o intuito de serem os organizadores prévios dos conhecimentos prévios que os alunos já têm de acordo com sua vivência e conhecimentos já acumulados, antes de estudarem esse assunto na escola. Ausubel (2000) resume as características do organizador prévio em cinco traços, sendo eles: (a) um texto conciso (a extensão de um organizador prévio fica em torno de 200 a 300 palavras); (b) apresentado antes da instrução; (c) conteúdo não detalhado; (d) conexão lógica entre o que se sabe (conhecimento preexistente) e o que será aprendido (conhecimento novo); e (e) potencial de influenciar o processo de codificação do aluno.

Segundo Moran (2003), a utilização das tecnologias digitais pode inverter a forma de ensinar. Os materiais importantes (vídeos, textos, apresentações) são postados numa plataforma digital para que os estudantes possam acessá-los da sua casa para estudá-los com atenção, anotar as principais dúvidas, responder a um questionário. O professor explica dúvidas, avalia o resultado de avaliações e elabora as atividades específicas com a perspectiva

dos momentos presenciais. A informação básica fica disponível *online* e a avançada é construída em aula, presencialmente, em grupos, com a orientação do professor. Algumas formas de inversão: partir das ideias prévias do aluno; assistir a bons vídeos; discussão sobre o vídeo visto fora da sala de aula; as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material apreendido *online*; os alunos recebem retorno após a realização das atividades presenciais; os alunos são incentivados a participar das atividades *online* e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; tanto o material a ser utilizado *online* quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados; mudar a avaliação.

Aula de 10-05-2018

Após os alunos terem assistido a vídeos postados no ambiente virtual com depoimento de vencedoras de feira de ciências e de apresentação de trabalhos de acordo com os temas que pretendiam escolher para trabalhar na feira de ciências, fizemos uma reflexão sobre os conhecimentos prévios nas três turmas acerca dos temas: mundo microscópico (MORAN *et al.*, 2003). Assim os alunos, através de perguntas, demonstraram o que conhecem de cada tema que seria trabalhado na feira de ciências.

Foram observadas duas situações inusitadas neste momento. Em certo momento, enquanto o professor respondia uma pergunta que a aluna fez sobre o uso do celular e o percurso que deveria fazer para utilizá-lo, outro aluno disse: “Não acredito que você não saiba navegar no celular e tem que perguntar ao professor que é muito mais velho do que você”. Essa fala revela que o jovem considera que sente obrigação de dominar a tecnologia que tem em mãos e pensa ter o domínio irrestrito do mundo digital. E devemos considerar que se surpreendem quando encontram alguém mais velho que é capaz de dominar a tecnologia.

Quando os alunos chegaram para a aula, o representante havia desistido do cargo e todos os alunos queriam fazer um trabalho individual, pois julgavam impossível fazer algo coletivo. O professor fez uma mediação e pediu que buscassem uma solução para a turma produzir o trabalho coletivo. Um aluno interessado na nota e em realizar o trabalho propôs escrever em um papel as funções de cada um na organização, apresentação e recepção e o que estivesse escrito no papel picotado e pego no sorteio seria a atribuição da pessoa que o

pegasse. Levada a proposta para a turma, todos concordaram por parecer ser bastante democrática e assim foi resolvido o desentendimento.

Assim todos responderam perguntas acerca dos conhecimentos prévios e pudemos escrever o roteiro descrevendo o trabalho a ser desenvolvido e seus objetivos, bem como o título que lhes seria atribuído.

Observamos que alguns alunos não conseguiram cadastrar o *e-mail Gmail* por dificuldade de conciliar o processo de obtenção no *site* por dois motivos: o celular não recebia o código de validação do *Google*, necessário para efetuar a obtenção do *e-mail* e conseguir o acesso ao *Google* sala de aula.

Outro problema relatado pelos alunos é que devido ao plano da linha do celular que utilizam ser pré-pago, implica em uma dificuldade de baixar conteúdo e informações, pois consome os créditos inseridos, sem que haja visualização e se concretize a operação desejada. Assim, o laboratório de informática da escola dá um grande suporte aos alunos que em função da condição econômica não possuem aparelhos adequados e nem *internet*.

Ao realizar o planejamento das atividades constantes na Sequência Didática, levamos em consideração as relações que existem entre cada componente estudado em citologia, interligando-os através da construção de mapas conceituais que nortearam as atividades que foram desenvolvidas com os alunos em sala de aula e no espaço virtual que o *site* propiciou.

2ª momento: aula presencial em 10-05-2018

Após a realização das atividades propostas, foram feitas perguntas aos alunos para termos ideia dos conhecimentos prévios que possuem. No momento da realização do estudo, os alunos não haviam tido acesso ao conteúdo de célula no 1º ano que cursavam, já que este conteúdo é estudado no 8º ano das séries finais do ensino fundamental.

Esse trabalho é resultado da pesquisa feita na construção de uma sala de aula virtual no *Google Sala de Aula*, com sequências didáticas sobre o tema citologia para os alunos do 1º ano. Para a realização da atividade foram realizados três encontros presenciais e momentos em que os alunos realizavam atividades extraclasse.

Em um primeiro momento o professor proporcionou uma interação dialógica entre os alunos, quando responderam perguntas relativas ao que conhecem de citologia, partindo da importância do conhecimento do corpo humano, nas turmas de 1º ano. O objetivo dessa primeira investigação foi verificar quais significados os alunos apresentavam sobre célula.

Ao concluir essa aproximação e contextualização do tema citologia foi proposto um problema, representado pelo questionamento a ser escrito em uma folha que seria recolhida

pelo professor com perguntas. A partir dessas questões, os alunos tiveram que se situar dentro de seus conceitos de biologia e identificar as respostas de acordo com os conhecimentos demonstrados no pré-teste.

1º R assunto: mundo microscópico	1º S assunto: obesidade	2º O assunto: saúde bucal
1. É possível observar todas as partes do corpo humano a olho nu? 2. As células podem ser observadas a olho nu ou precisam de equipamentos para serem observadas? 3. Que equipamentos podemos utilizar para aumentar a capacidade da visão? 4. Como você explicaria para outras pessoas o modo de observar estruturas que não podem ser vistas normalmente? 5. Como explicar a visualização da célula através de equipamentos?	1. Como podemos definir alimentação saudável? 2. Cite alguns alimentos que você considera que fazem bem à saúde? 3. Cite alguns alimentos que você considera que fazem mal à saúde? 4. Descreva o processo que pode levar uma pessoa à obesidade. 5. Como você tentaria convencer uma pessoa que precisa mudar sua alimentação?	1. Defina saúde bucal. 2. Qual é o papel das pastas dentais? 3. O que causa a cárie dental e doenças na boca? 4. Como explicar a uma pessoa como fazer uma boa higiene bucal? 5. Como identificar as doenças que podem acometer a boca e os dentes?

Quadro 06: perguntas feitas aos alunos para sondar os conhecimentos prévios

Na intervenção foram verificados os significados estabelecidos na estrutura de conhecimento dos alunos, isto é, ideias relevantes ancoradas que foram evidenciadas na interação dialógica e puderam ser compiladas com as respostas obtidas.

No final da atividade, da intervenção 01, os alunos escreveram o que pensavam a respeito de citologia e bactérias, a folha contendo o que escreveram foi recolhida pelo professor, é importante frisar que todos alunos procuraram responder os questionamentos.

Aula de 11-05-2018

Nesta aula, os alunos responderam perguntas que visavam sondar os conhecimentos prévios sobre cada tema. No 1º R, o tema foi “Mundo Microscópico”. Ao responder o questionário pré-teste, os alunos demonstraram saber que as células que formam o corpo humano não podem ser vistas o olho nu. Esse conhecimento foi sedimentado no ensino fundamental ao estudar temas de saúde e organização celular. O importante de se constatar

aqui é o fato de o aluno ter a noção exata da dimensão da estrutura celular e a capacidade de percepção dos órgãos dos sentidos e a sua própria avaliação quanto à percepção dessas estruturas.

Podemos afirmar que essa percepção inclusive já faz parte do senso comum das pessoas de uma forma geral e isso demonstra que a divulgação científica permite que as pessoas tenham acesso ao conhecimento que é obtido através de pesquisas ao longo do tempo. Interessante a afirmação do aluno “nem todas as células podem ser vistas”, pois já sabemos que as células do corpo humano não podem ser vistas a olho nu, mas há células de outros corpos que podem, e saberem de que precisamos de equipamentos como o microscópio para observar a célula. Aqui podemos determinar que os alunos estão aptos a discutir aspectos mais detalhados da morfologia celular e conseguiram abstrair a essência das informações passadas pelo estudo de ciências ao longo dos anos sobre esse assunto. Nossa intenção foi pesquisar quais outros equipamentos os alunos conhecem que permitem o aumento da visão como lentes, lupa, óculos. Foi quase unanimidade em afirmar que o microscópio possibilita o aumento da visão. Também foi mencionado que o telescópio aumenta a capacidade de visão apesar de não ser um equipamento relacionado ao estudo da célula.

Uma das etapas que queremos analisar é como o aluno já se vê desenvolvendo determinado o tema que vai apresentar e as estratégias que pretende utilizar ao levar o que sabe a outras pessoas. Aqui também é o momento que podemos estipular quais estratégias devem ser pontuadas com os alunos para desenvolverem o que sabem e quais conhecimentos devem ser buscados para se tornarem capazes de falar em público sobre o assunto trabalhado.

As respostas revelam alguns erros conceituais como: “célula são camada protetora”, “equipamentos usam lente de aumento”. Assim podemos orientar como devem ser as intervenções necessárias para que esse grupo de alunos obtenha as informações corretas para a realização de seu trabalho e tenha ganhos de aprendizagem. Com a realização da atividade proposta para os alunos, foram evidenciados os seguintes conceitos iniciais estabelecidos na estrutura de conhecimento dos alunos do 1º ano: as células são estruturas muito pequenas que é só possível ser visualizada com os equipamentos certos; usando um aparelho que possa melhorar a visão dela e para ver minimamente.

A partir dos dados apresentados, é possível verificar que os alunos do primeiro ano foram capazes de concluir que o ecossistema é a união dos seres vivos com o ambiente em vivem, denominar diversos ecossistemas distintos como cerrado, florestas, oceanos, desertos; relacionar a ação do homem com a preservação ou degradação do ambiente e conceituar as

cadeias alimentares e equilíbrio do ambiente, além de demonstrar noções de adaptação e evolução dos seres vivos relacionadas ao ambiente em que vivem. Os significados já existentes na estrutura do conhecimento dos alunos podem ser considerados bastante satisfatórios para a fase de escolaridade. Ao analisar as respostas que os alunos escreveram sobre ecossistemas e como enxergam a dinâmica que ocorre entre seus componentes não foram anotados erros conceituais que incompatibilizem a aprendizagem (AUSUBEL, 2000).

Os alunos ao responder o pré-teste, deixaram uma impressão ter significados prévios claros e bem estabelecidos na estrutura de conhecimento quanto ao conceito de ecossistema, em aspectos compatíveis ao nível exigido para cursar o ensino médio. A dificuldade que é percebida pode ser descrita como uma dificuldade de estabelecer relações precisas entre ecossistemas e a transferência de matéria e energia no ambiente e entre os seres vivos, conforme foi percebido no início da atividade. Levando em consideração que o assunto de ecologia, cadeias alimentares e ecossistemas já foi ministrado nas séries finais do ensino fundamental, constata-se que os alunos não conseguem fazer de conhecimentos, como verificou Ausubel (2000), entre os conceitos de ecossistema e cadeias alimentares. Em alguns casos podemos afirmar que o entendimento dos alunos não corresponde com o que é aceito pela comunidade científica.

Ao realizar o planejamento das atividades constantes na Sequência Didática, levamos em consideração as relações que existem entre cada componente estudado em citologia, os interligando através da construção de mapas conceituais que nortearam as atividades a serem desenvolvidas com os alunos. Os significados já existentes na estrutura do conhecimento dos alunos podem ser considerados bastante satisfatórios para a fase de escolaridade, de acordo com a primeira intervenção, com o propósito de averiguar os conhecimentos que os alunos já possuem acerca do que seria estudado. Essa intervenção pode ser denominada de pré-teste ou avaliação diagnóstica. Ao analisar as respostas que os alunos escreveram sobre bactérias e como enxergam a dinâmica que ocorre entre seus componentes não foram anotados erros conceituais que incompatibilizem a aprendizagem.

Alguns alunos foram rápidos ao compreender o tema que estava sendo falado pelo professor e foram capazes de escrever a respeito de seus conhecimentos de forma até surpreendente, associando conhecimentos e escrevendo de forma coerente sobre doenças bacterianas. Mas alguns alunos precisaram de mais tempo para compreender o que estava sendo solicitado e, então, foi necessário que o professor fizesse mais explicações para que assim comesçassem a escrever sobre o tema.

Os alunos, ao responder o pré-teste, deixaram uma impressão de ter significados prévios claros e bem estabelecidos na estrutura de conhecimento quanto ao conceito de doenças bacterianas, em aspectos compatíveis ao nível exigido para cursar o ensino médio.

Em alguns casos podemos afirmar que o entendimento dos alunos não corresponde com o que é aceito pela comunidade científica.

Aula de 14-08-2018: Elaborar o Projeto da Feira de Ciências

Iniciamos esse dia colhendo as observações feitas pelos alunos a respeito do “Mundo Microscópico”. Os alunos leram textos disponibilizados no *Google* Sala de Aula a respeito de cada tema, para que fossem capazes de desenvolver a atividade de escreverem em conjunto o tema proposto. Os projetos que os alunos pretendiam desenvolver foram devidamente estruturados, conforme ilustrado abaixo:

Projeto 1º R: Mundo Microscópico
<p>Materiais utilizados: microscópio da escola, <i>laser</i>, suporte para <i>laser</i>, seringa, agulha, EVA preto, cola quente, <i>datashow</i>, água suja, <i>banner</i>, fita prateada, celular, grampos, lente de um HD velho, elástico, cebola, pena um pássaro, 10 mesas, 1 seta que deslize a luz.</p> <p>Resumo dos Projetos:</p> <p>Será planejado um <i>laser</i> em suporte refletindo uma gota de água suja. Quando a luz reflete na água suja é projetada na parede a imagem dos microrganismos. Em seguida serão apresentados os microrganismos observados pelo microscópio e, por fim, os <i>slides</i> explicando como funciona o mundo microscópico. Os alunos falarão também sobre as células que existem em nosso corpo.</p> <p>Objetivo Geral:</p> <p>Transformar um celular em um microscópio (em um processo reversível).</p> <p>Objetivo Específico:</p> <p>Deixar a ciência mais acessível e trazer uma alternativa aos microscópios caros.</p> <p>Essa parafernália seria ideal para uma escola, talvez com um esforço coletivo de professores e alunos, pode sair um material semelhante e bastante útil no dia a dia, sobretudo para as aulas de biologia. Mas, como brasileiro tem sempre uma astúcia para</p>

deixar as coisas ainda mais simples, dois outros blogueiros brasileiros, criaram receitas ainda mais simples para a fabricação do microscópio.

Usaremos basicamente 1 lente (leitores de DVD/CD), 1 pedaço de papel e um celular com câmera. Já o vídeo do Manual do Mundo usa os materiais semelhantes e adiciona a possibilidade de utilizar um *laser*, além de dar uma alternativa possível para o suporte com livros.

Basicamente, o que você precisa fazer é desmontar aquele leitor de CD/DVD que você aposentou desde quando comprou seu *smartphone* ou um *notebook* e colar a lente (do lado certo) na saída da câmera de seu celular, depois busque o que deseja ampliar e seja feliz.

Quadro 07: projeto feira de ciências 1º R

A atividade possibilitou a investigação dos alunos, pois no momento que foi solicitado que escrevessem o projeto para a feira de ciências, com base nas atividades que realizaram previamente em sala de aula de modo presencial e as atividades realizadas no *Google Sala de Aula*, os alunos demonstraram certo conflito para expor suas ideias de como desenvolver a atividade principal de estruturar o projeto. Podemos destacar que o ocorrido está de acordo com Yore e Hand (2010), que destacam que a escrita ajuda o aluno a clarificar os conceitos científicos que apresentam.

No projeto do 1º S, ilustrado no quadro abaixo, é possível perceber a elaboração de significados subordinados em estruturas como “O microscópio *smartphone* é utilizado para ampliar e observar estruturas pequenas dificilmente visíveis ou invisíveis a olho nu”. Podemos apontar o surgimento de significados sobreordenados, no trecho “Ampliar as imagens das amostras a serem apresentadas como: fungos, folhas etc”.

Projeto 1º S: Microscópio e Luneta caseiros

Materiais utilizados: microscópio *Smartphone*: celular, caixa de CD transparente, EVA preto, lente convexa, fita adesiva.

Luneta: parafusos, dois L (suportes de metal), lente ocular, cano de esgoto 40 mm de diâmetro, cano 50 mm de diâmetro, bucha de redução 40x32 mm, luva de 40mm, luva de 50 mm, capa de 50 mm, fita crepe, massa durepoxi, tinta *spray* preta, lixa fina.

Resumo do Projeto:

Objetivo Geral

O microscópio *smartphone* é utilizado para ampliar e observar estruturas pequenas dificilmente visíveis ou invisíveis a olho nu.

Demonstrar o uso de uma luneta.

Objetivos Específicos:

- Ampliar as imagens das amostras a serem apresentadas como: fungos, folhas etc.
- Falar sobre a história da luneta astronômica.

Metodologia:

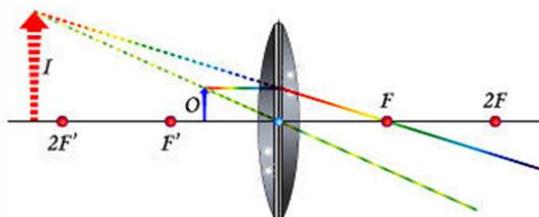
A Luneta astronômica é um instrumento de aproximação que se utiliza de duas lentes dispostas coaxialmente: a objetiva e a ocular.

Mostrar formação de imagem:

Imagens das lentes convergentes

Como seguem as propriedades das lentes esféricas, as convergentes formam cinco tipos distintos de imagens:

a) Quando o objeto (representado em azul) é posicionado entre o foco e o centro óptico da lente, sua imagem (representada em vermelho) é virtual, direita e maior que objeto.



Ex.: Lupas

Quadro 08: projeto feira de ciências 1º S

Com a realização das atividades produzidas com o auxílio proporcionado pela realização das atividades no *Google Sala de Aula*, foi possível verificar que os significados elaborados pelos alunos após a leitura, se tornaram mais diferenciados, em relação aos demonstrados no início do estudo. Segundo Ausubel (2000), na proporção que formam significados ou reorganizam os já existentes na estrutura cognitiva, o conhecimento tende a se tornar mais substantivo para o aluno.

Aula de 18-05-2018

Foi feita a correção da atividade proposta com o intuito de conhecer melhor as estruturas que formam a célula. Após a leitura do texto, de responderem a atividade com as

estruturas que formam a célula e associá-las às suas respectivas funções, os alunos começaram a correlacionar as informações obtidas com as imagens que obteriam no experimento, a partir daí desenvolveram estratégias de compreensão e formas de elucidar a teoria e associar o conhecimento obtido a maneiras possíveis de explicar o que estava em processo de compreensão e aprendizagem.

Aula de 21-05-2018

Foram disponibilizados para estudo a história, os tipos de microscópio e as imagens que podemos obter da célula ampliada.

Aula de 14-06-2018

Nas turmas de 1º ano R e S, os alunos tiveram a oportunidade de relatar o andamento de seus projetos, comentar seus avanços, dificuldades e dúvidas. Assim foi feita a orientação para o prosseguimento dos projetos propostos e em curso. Dando prosseguimento à orientação da realização de projetos de pesquisa, explicamos o que é o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e sua importância e pedimos que os alunos maiores de dezoito anos assinassem o documento e os menores de idade levassem para casa e pedissem aos pais a assinatura com o compromisso de trazer na próxima aula.

Aula dia 19-06-2018

Foram feitas as apresentações dos projetos desenvolvidos pelos alunos durante a apresentação da Feira de Ciências. É bastante significativo observarmos as imagens que foram colhidas para retratar a compreensão na execução desta tarefa pelos alunos. Devemos considerar a compreensão do conteúdo envolvido, organização, planejamento e preparo para realizar a apresentação aos demais alunos da escola durante o período de preparação.

Ao terminar o trabalho de apresentação da Feira de Ciências, foi pedido a cada grupo que apresentou o trabalho, que escrevesse o que havia aprendido até a finalização da apresentação do evento na escola.

Turma 1º R: O que aprendemos na Feira de Ciências?

“Todos que constam o nome na lista de presença, participaram e fizeram a sua parte, cada um explicou o que era para explicar.

As duas alunas novatas da turma saíram e deixaram outros dois alunos explicando a parte deles e a que cabia a elas. As referidas alunas em cerca de dez minutos, apresentaram para o professor avaliador sua parte do trabalho, e logo que terminaram saíram, assim os outros dois alunos explicaram para mais grupos de alunos e professores que visitavam a apresentação do trabalho da turma.

Para arrumar a sala o professor conselheiro viu que as alunas saíram e não ajudaram a arrumar a sala, apenas viraram as costas e foram embora.

Quando os alunos chegaram, a sala estava arrumada. A equipe de organização providenciou os arranjos e quando os alunos foram chegando puderam terminar a organização.

No início dos trabalhos de organização, onde só duas alunas estavam organizando a sala, uma das alunas se recusou a ajudar a organizar pois estava comendo. E também após terminar o lanche não ajudou a organizar a sala.”

Quadro 09: Significados atribuídos pelos alunos 1º R ao que aprenderam na Feira de Ciências

No processo de construir o conhecimento e também socializar com os colegas, os alunos partiram de um momento em que mal se conheciam pelo nome e começaram a se organizar de modo a atingir um objetivo comum a todos.

Para Berbel (2011), os professores têm a necessidade de buscar novos caminhos e metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, isso ocorre ao valorizar a opinião dos alunos, procurar ser simpático com os alunos, responder questionamentos, os encorajar a realizar novos projetos, dentre outros fatores que motivam e são capazes de criar um ambiente favorável à aprendizagem.

Vale aqui ressaltar que nem tudo se resolve no ambiente virtual de aprendizagem. O professor não pode responder ao aluno que tudo está no material que disponibiliza virtualmente. Tem que ser receptivo e cordial para fazer com que a individualidade seja capaz de fazer parte de um coletivo em sala de aula, onde todos contribuam e se apropriem o máximo em termos de aprendizagem.

Turma 1º S: O que aprendemos na Feira de Ciências?

“Aprendemos sobre a lente convergente, ocular e objetiva, descobrimos quem inventou o microscópio e a luneta, o ano de invenção.

Conseguimos visualizar objetos mais de perto e a fazer tarefas e organização em equipe.”

Quadro 10: significados atribuídos pelos alunos 1º S ao que aprenderam na Feira de Ciências

Esses alunos foram mais pragmáticos em suas conclusões sobre a contribuição do processo de aprendizagem. Eles focaram no conteúdo e na oportunidade de observar de perto os instrumentos e no fato de colocarem em prática as teorias, que muitas vezes podem parecer sem sentido, mas quando aplicadas fazem os conhecimentos se tornarem concretos e proporcionam a sensação de que são capazes de conduzir seu destino e serem protagonistas.

Para Berbel (2011), as metodologias ativas consistem em desencadeamento de ações, com as intenções para as quais são definidas, para que os alunos se empenhem no sentido de compreender os conteúdos desejados. Assim a aplicação da aula invertida e o PBL foram bastante positivos e fizeram com que os alunos percebessem como o uso de novas tecnologias pode aproximá-los da desejada aprendizagem.

Aula de 25-06-2018

Dando sequência ao aproveitamento que o professor pode fazer no *Google Sala de Aula*, testamos como é a elaboração de avaliações através da plataforma. O recurso não está diretamente disponível no *Google Sala de Aula*, mas sua utilização é bastante direta e não envolve conhecimentos ou procedimentos além daqueles necessários a um usuário comum e sem grandes pretensões.

Para elaborar e inserir uma prova é necessário observar dentro da constelação de ferramentas que são disponibilizadas pelo *Google* a que é denominada *Google Drive*. Ao clicar nessa janela irá aparecer o link “*Meu Drive*”. Nele basta clicar mais uma vez na janela “*Mais*” e teremos acesso aos “*Formulários Google*”. Bastou inserir o título de “*Prova de Biologia*” e criar as questões. A ferramenta permite “copiar e colar” de outros textos, o que torna a tarefa de transposição necessária para criar o formulário desejado bastante rápida e prática. É possível copiar o formulário e inserir o gabarito que fará a correção automática dos itens e enviará ao aluno a correção para o seu *e-mail* da avaliação proposta.

É importante lembrar o propósito desta demanda e sua importância, pois esse procedimento servirá como um parâmetro para a validação da sequência didática aplicada no *Google Sala de Aula* e desenvolvida ao longo dessa pesquisa.

Aproveitando o ambiente que a pesquisa oferece, fizemos algumas perguntas aos alunos acerca da aprendizagem que o *Google Sala de Aula* e o *site* proporcionam.

O que você percebeu ao usar o *Google Sala de Aula* que facilitou sua aprendizagem?

- Percebi que quando perdemos a aula podemos encontrar tudo no *Google Sala de Aula*.
- O *Google Sala de Aula* facilita bastante a aprendizagem pois fico por dentro de todos os deveres e atividades importantes.
- Que é bem mais prático e que eu não preciso sair de casa para aprender.
- Facilitou muito, pois ficar pesquisando, entrando em vários *sites*, no *Google Sala de Aula* aparece sempre algo de bom que o professor coloca.
- Aprendi que facilita nosso dever na sala de aula.
- Facilita muito nos deveres de casa, não temos preocupação de procurar em livros e a resposta é mais rápida.
- Facilitou sim porque tem vários exercícios, textos, etc.
- Poder olhar e estudar em casa as coisas que o professor postar através de vídeos e imagens.
- É bom, porém difícil porque alguns tem celular e outros não. E tem aqueles que trabalham, pode ser que ajude ou não.
- Oferece todas as funcionalidades dos aplicativos do *Google* (como *Gmail*, *Drive* e *Hangouts*). Contato com o professor e aluno virtualmente o que torna o ensino mais produtivo para as turmas. Também podemos fazer avaliações sem escrever.
- Acho que facilita muito a aprendizagem é uma coisa muito boa.
- Ficou melhor porque dá para economizar muito tempo e se fazer a pesquisa e responder o trabalho não preciso ter que ficar procurando por muito tempo.
- Que ajuda nos ensinamentos do professor, e o que ele não consegue passar em sala é possível ensinar no *Google Sala de Aula*.

Quadro 11: significados atribuídos pelos alunos ao usar *Google Sala de Aula*

Os alunos afirmam que o uso do *Google Sala de Aula* possibilitou aprender o conteúdo de forma mais prática e favoreceu a organização e a gestão de tempo, além de ressaltar que essa metodologia proporciona aprendizagem. O professor tem um papel nessa perspectiva de ensino que engloba o ensino híbrido e as metodologias ativas. De acordo com Moran (2015), o professor ao utilizar o método ativo tem o papel de curador e orientador. Para que o professor possa entender e aprimorar a sua prática, é necessária uma formação que lhe dê subsídios para “pensar as ‘novas’ tecnologias digitais, e a *internet* em particular, enquanto algo para além dessa perspectiva ferramental” (PRETTO, 2010, p. 308).

Ao usar um *site* na *internet*, como a pesquisa facilita a compreensão dos temas estudados em Biologia?

- Facilita, pois nos *sites* contém os conteúdos mais resumidos.
- Com os *sites* as atividades podem ser estudadas em casa, com isso o estudo

da matéria fica bem mais fácil.

- Facilita nas respostas e nos estudos, pois com a *internet* posso pesquisar mais.
- Sim, pois sempre tem algo melhor de entender, as tarefas e as explicações do professor.
- Fica mais fácil pesquisar o tema do conteúdo.
- Explica bem como funciona os organismos, sistemas, e ajuda naquilo que o aluno não entende.
- É melhor porque fica bem mais fácil achar o tema do conteúdo, se pesquisar o tema aparece tudo.
- Porque lá tem uma explicação muito boa e você aprende muito fácil com a pesquisa na *internet*.
- Existem artigos especificados e resumidos para uma melhor compreensão, mas em *sites* confiáveis, pois alguns *sites* não contêm conteúdo verídico.
- Facilita porque tem resumo sim, com mais clareza e as palavras que não conhecemos podemos pesquisar também.
- Além das imagens e vídeo temos uma busca maior na *internet*, que é um lugar onde podemos encontrar de tudo um pouco e até mais.
- Sim porque tem um *site* que tem várias perguntas diferentes e várias respostas.
- Sim, porque tem mais respostas diferentes e também facilita a aprendizagem.

Quadro 12: significados atribuídos pelos alunos de como usar um site, facilita a compreensão Biologia

Ao pedir para que os alunos comentassem sobre o desafio de procurarem sozinhos por algum conteúdo na *internet* por meio de *sites*, realmente não esperávamos pelo desabafo de alguns, no sentido de relatar que a *internet* ao invés de esclarecer pode também confundir e ser um fator de obtenção de material com conteúdo falso ou mesmo proporcionar erros de pesquisa.

Seria de se esperar que uma geração que cresceu ao lado da tecnologia e tem a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento a que os aparelhos e *softwares* são submetidos constantemente, tivesse já consciência e soubesse utilizar o mundo digital de maneira mais segura. Assim é realmente importante que o professor e a escola assumam o papel de direcionar e acompanhar de perto os passos que os alunos dão no mundo virtual.

Demo (1998), ao prever que a educação à distância será o futuro da educação e fazer uma crítica à visão reducionista (ensino à distância) de algumas iniciativas nessa modalidade de educação diz que devemos “questionar a ligação por demais fácil e exageradamente facilitada entre educar e ver televisão, aprender e mexer no computador, informar e formar” (DEMO, 1998 p. 10).

O que você considera difícil ao utilizar o *Google Sala de Aula*, *internet* e pesquisa em *sites* para aprendizagem?

- Nada, pois sempre tem as coisas que o professor coloca nos *sites* facilitando as pesquisas.
- Nada de difícil no meu caso.
- Não é nada difícil o aplicativo e sim fácil de mexer e muito útil para aprendizagem.
- A dificuldade de *internet* móvel para pesquisar em locais fora de casa.
- O difícil é não ter *internet*, pois o resto é fácil.
- Nada, porque hoje é muito fácil movermos dentro do mundo virtual.
- Nada. Portanto ele é de fácil acesso.
- Nada, pois é fácil a busca na *internet* hoje em dia facilita muito a vida do ser humano até busca de doenças que ainda não temos total conhecimento.
- Em qualquer lugar fazer as atividades, porém ruim não tem pois mais difícil. Não uso *Gmail*, só *Hotmail*.
- Absolutamente nada, porém é somente os *sites* não confiáveis, o restante é completamente fácil.
- Depende da pesquisa porque às vezes você não consegue a localizar, mas no *Google Sala de Aula* facilitou muito no aprendizado. Muito bom!
- É difícil porque muitas das vezes as notícias são falsas ou são inventadas.
- Sim às vezes não tem o que você procura.

Quadro 13: significados atribuídos pelos alunos das dificuldades de usar *Google Sala de Aula*, *internet* e pesquisa em *Sites* para aprendizagem

É importante que o professor não faça tudo pelo aluno e o deixe encontrar por si próprio os caminhos do ambiente virtual de aprendizagem. O professor tem o papel de mostrar ao aluno que ele possui a capacidade de realizar incursões por si próprio. Não podemos deixar o aluno duvidar de sua autonomia e capacidade de compreensão e interação com as tecnologias e o ambiente escolar.

Os descompassos de interações desejáveis podem comprometer a aprendizagem e dificultar as interações em grupo que propiciam a troca de experiências, pois ninguém é bom em tudo a ponto de não precisar de ajuda dos colegas ou do professor. Os recursos educacionais abertos criam a oportunidade para uma transformação ainda mais fundamental na educação: a de envolver educadores e estudantes (e mesmo aqueles não estejam formalmente vinculados a uma instituição de ensino) no processo criativo de desenvolver e adaptar recursos educacionais (SANTANA, 2012). A conclusão é contrária às previsões e projeções dos especialistas da Informática Educativa, que esperam ter na tecnologia uma aliada para impulsionar as tão necessárias transformações pedagógicas, pois a tecnologia na escola tende a acomodar as inovações do que configura uma outra prática de ensino.

Aula de 26-06-2018: Aplicação de Avaliação Institucional

A avaliação institucional já é determinada no calendário da instituição de ensino em que foi realizada a pesquisa, o Centro de Ensino Médio 417 de Santa Maria, no Distrito Federal. Assim, foi aplicada a prova multidisciplinar que envolve todas as disciplinas cursadas pelos alunos. Os professores realizam a correção por meio de um aplicativo de celular chamado de *Zipgrade*, que também forneceu subsídios para a avaliação que realizamos. As questões aplicadas têm vinculação e inspiração no formato utilizado no ENEM.

Aula 29-06-2018: Resultados da avaliação

Questão	certo	errado
01	68,4%	31,6%
02	83,3%	16,7%
03	63,2%	36,8%
04	73,7%	26,3%
05	68,4%	31,6%
06	52,6%	47,4%
07	57,9%	42,1%
08	78,9%	21,1%
09	73,7%	26,3%
10	78,9%	21,1%

Quadro 14: porcentagem de acertos prova do 1º ano

Quando consideramos a personalização do ensino, o *Google Sala de Aula* representa por meio dos recursos que dispõem uma ferramenta com potencialidades incríveis, se bem direcionada, pois quando preenchemos os formulários e os programamos para ser uma forma de avaliação dos alunos, esses dados são convertidos em forma de gráficos individuais e coletivos de forma que cada item é avaliado no conjunto e também individualmente.

Segundo Bray e McClaskey (2013), em um ambiente de aprendizado individualizado, as necessidades do aluno são identificadas por meio de avaliações, e a instrução é adaptada. Nesse ambiente diferenciado, os alunos são identificados com base em seus conhecimentos ou

habilidades específicas em uma área, e o professor organiza a classe em grupos por afinidades para atendê-la melhor. Em um ambiente de aprendizagem personalizado, o aprendizado começa com o aluno. O aprendiz informa como aprende melhor para que organize seus objetivos de forma ativa, junto com o professor.

“Quando a inovação na sala de aula passa a ser um projeto de escola”, traz a abordagem sobre o ensino híbrido como um meio que pode e deve ser introduzido nos Projetos Políticos Pedagógicos das instituições, já que, neles, temos pontos cruciais que norteiam a prática educacional no país. Nesse ponto, são conclamados diretores, professores e os outros sujeitos da educação que podem contribuir com essa mudança (BACICH *et al.*, 2015).

A cultura escolar, a resistência dos docentes quanto à tecnologia e a falta de investimento na educação são fatores que contribuem para o insucesso do ensino. Os resultados da educação são deturpados e não tem a qualidade necessária para integrar aluno e conhecimento. É necessário quebrar barreiras, usar os recursos disponíveis da melhor maneira possível pois, muito diferente de décadas atrás, o mundo de hoje é mais digital do que analógico (BACICH *et al.*, 2015).

Google Sala de Aula: apresentação Feira de Ciências

Os resultados obtidos estão nos quadros representados abaixo. Fizemos a verificação dos significados apresentados pelos alunos durante as intervenções que foram realizadas durante o período de aplicação do *Google* Sala de Aula, em que houve interação entre professor e alunos. Assim foi possível analisar os significados produzidos pelos alunos a partir dos modos representacionais utilizados (vídeos, textos e estudos dirigidos). Foi feita a classificação de acordo com as formas hierárquicas da Aprendizagem Significativa (Subordinada, Sobreordenado e Combinatório), conforme Ausubel (2000). É relevante relatar que os significados são idiossincráticos e podem ser incoerentes com o conhecimento científico, como aparece claramente em alguns exemplos retratados nos quadros de significados produzidos.

Projeto Feira de Ciências 1º R e S - aula 14-05-2018		
Subordinado	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • Será planejado um 	<ul style="list-style-type: none"> • Iremos transformar um 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos falaram

<p><i>laser</i> em suporte refletindo uma gota de água suja. Quando a luz reflete na água suja será projetada na parede a imagem dos microrganismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imagens das lentes convergentes 	<p>celular em um microscópio (em um processo reversível).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Será planejado um <i>laser</i> em suporte, refletindo uma gota de água suja. Quando a luz reflete na água suja, será projetada na parede a imagem dos microrganismos. 	<p>sobre as células que existem em nosso corpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trazer uma alternativa aos microscópios caros.
--	---	--

Quadro 15: significados produzidos após leitura

As formas de aprendizagem denominadas subordinadas retratam significados apresentados que podem ser considerados mais específicos em relação aos significados iniciais que foram identificados, como estabelecidos na estrutura cognitiva dos alunos, quando se realizou a atividade com os estudantes.

Relatório Feira de Ciências 1º R e S - aula 19-06-2018		
Subordinado	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendemos sobre a lente convergente, ocular e objetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • descobrimos quem inventou o microscópio e a luneta, o ano de invenção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguimos visualizar objetos mais de perto e a fazer tarefas e organização em equipe.

Quadro 16: significados produzidos ao escrever relatório Feira de Ciências 1º R e S

A aprendizagem considerada sobreordenada é assim classificada por evidenciar significados mais gerais em relação aos que foram apontados como existentes na estrutura do conhecimento dos alunos, conforme os quadros que retratam os significados produzidos, como descobrir quem inventou o microscópio e a luneta, o ano de invenção, que as células eucariontes possuem um envoltório nuclear, e as procariontes possuem material genético disperso no citoplasma. Conforme podemos observar nos quadros 16 e 17, a construção dos conhecimentos e citologia fica bastante evidente quando associamos imagens e texto (PALACIOS & JAVIER, 2006).

Avaliação Institucional 1º R e S - aula		
Subordinado	Sobreordenado	Combinatório
<ul style="list-style-type: none"> No início da década de 70, Singer e Nicholson propõem o modelo denominado de mosaico fluído. De acordo com a teoria celular, todos os seres vivos são constituídos por células. 	<ul style="list-style-type: none"> As células eucariontes possuem um envoltório nuclear, e as procariontes possuem material genético disperso no citoplasma. As células são as unidades funcionais e estruturais dos seres vivos. Algumas partes são encontradas em todas as células. 	<ul style="list-style-type: none"> O citoplasma celular é composto por organelas dispersas em uma solução aquosa denominada de citosol. A água, portanto, tem um papel fundamental na célula.

Quadro 17: Avaliação Institucional 1º R e S

Os significados denominados de subordinados são mais diferenciados do que os apresentados no quadro em que os alunos demonstravam os significados iniciais. Significados como: será planejado um *laser* em suporte refletindo uma gota de água suja e, quando a luz reflete na água suja, será projetada na parede a imagem dos microrganismos; aprender sobre a lente convergente, ocular e objetiva, além do modelo de membrana plasmática. Conforme podemos observar nos quadros 15, 16 e 17. Podemos considerar que há pouca diferenciação dos significados, mesmo se fazendo associação de figuras com texto. No entanto, podemos afirmar que há um incremento dos significados que os alunos já possuem. Nos significados subordinados, foi observada a *diferenciação progressiva* pelo fato de os significados apresentarem maior especificidade.

Segundo Ausubel (2000), a subordinação é uma forma de aprendizagem mais comum quando tratamos de retenção de proposições significativas, como ocorreu com a realização de atividades no *Google Sala de Aula*.

A aprendizagem combinatória foi denominada assim em função da combinação existente entre conhecimentos mais amplos aplicados aos conhecimentos estudados, e os que foram identificados com os significados percebidos pelos alunos. Pode ser percebida quando: falam sobre as células que existem em nosso corpo, visualizam objetos mais de perto e compreendem que citoplasma celular é composto por organelas dispersas em uma solução, conforme disposto nos quadros 15, 16 e 17.

Segundo Yore e Hand (2010), a seleção de palavras, imagens e integração entre estes elementos, com referência das teorias cognitivistas, produzem processos mais elaborados para

decodificar a informação. As palavras e figuras atuam em conjunto, sendo capazes de reproduzir representações mentais. Nem sempre a integração produzida entre os modos representacionais utilizados no *Google Sala* foi capaz de levar o aluno a produzir significados coerentes com o pensamento científico.

Os significados incoerentes produzidos pelos alunos, quando fazem uma interpretação incorreta do texto e figuras, comprometem a compreensão do assunto proposto. Para Ausubel (2000), esses significados serão base para a elaboração de novos significados, assim, se não houver intervenção para que o aluno possa reformular os significados de forma coerente, ele não terá uma aprendizagem equivalente à produção científica.

Percebemos um fato no mínimo curioso, pois apesar de as ferramentas que possibilitam que os alunos desenvolvam suas atividades no meio digital, percebemos neste percurso que damos preferência ao papel. Os alunos só conseguem fazer alguma atividade presencial, de forma individual ou em conjunto, utilizando o lápis, caneta, borracha e papel. Esse é um entrave para a digitalização pretendida.

O uso do *Google Sala de Aula* se fundamenta em aspectos do ensino híbrido que podem ser descritos no Método do Arco de Charles Maguerez. Pode ser chamado de *Just-in-time Teaching* (JITT) ou Ensino sob Medida (EsM). Segundo Araújo e Manzur (2013), consiste em um método que busca ajustar as necessidades dos alunos, diagnosticadas por meio de leitura das respostas sobre determinado conteúdo pouco antes da aula (NOVAK *et al.*, 1999). Segundo Araújo e Manzur (2013), deve-se elaborar etapas centradas no aluno. Na sequência didática idealizada para construir o *Google Sala de Aula*, buscamos considerar tais etapas: a) exercício de aquecimento (*Warm Up exercise*) que é uma etapa prévia à aula, em que o professor pede que os alunos leiam material de apoio, as chamadas Tarefas de Leitura (TL) e respondam a questões conceituais, para que a partir das respostas o professor prepare atividades para a aula presencial; b) discussões em aula sobre as Tarefas de Leitura em que as respostas são um parâmetro para que o professor elabore aulas sob medida para os alunos, para preparar explicações e atividades direcionadas a superar dificuldades apresentadas previamente e c) realização de atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas TL, que promoveram engajamento dos estudantes por meio de atividades como exposições orais, exercícios de fixação, atividades colaborativas.

O *Google Sala de Aula* se baseia nas Metodologias Ativas de Aprendizagem para desencadear ações na direção da intencionalidade pela qual são definidas, precisa que os participantes do processo as assimilem no sentido de compreendê-las (BERBEL, 2011). Neste

sentido, o uso da PBL (aprendizagem baseada em problemas) e os Grupos Operatórios, fizeram parte da construção do produto por incorporar e integrar conceitos de várias teorias educacionais e operacionalizá-los sob a forma de um conjunto consistente de atividades.

No entanto, os alunos devem se responsabilizar por sua aprendizagem, desenvolvendo-a de modo a satisfazer suas necessidades individuais e perspectivas profissionais. Implica, segundo Woods (2000), que os alunos desempenhem as oito tarefas seguintes: (1) explorar o problema, levantar hipóteses, identificar e elaborar as questões de investigação; (2) tentar solucionar o problema com o que se sabe, observando a pertinência do seu conhecimento atual; (3) identificar o que não se sabe e o que é preciso saber para solucionar o problema; (4) priorizar as necessidades de aprendizagem, estabelecer metas e objetivos de aprendizagem e alocar recursos de modo a saber o que, quanto e quando é esperado e, para a equipe, determinar quais tarefas cada um fará; (5) planejar, delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe; (6) compartilhar o novo conhecimento eficazmente de modo que todos os membros aprendam os conhecimentos pesquisados pela equipe; (7) aplicar o conhecimento para solucionar o problema; e (8) avaliar o novo conhecimento, a solução do problema e a eficácia do processo utilizado e refletir sobre o processo.

Ao fazermos essas considerações, demonstramos a necessidade de não considerar somente o ensino híbrido na construção do *Google Sala de Aula*. Não se trata apenas de colocar o aluno em frente a uma máquina, mas que ao obter informações estas sejam capazes de interagir com seus conhecimentos e que possam ajudá-lo a compreender melhor a si mesmo e colaborar com o bem comum através das Metodologias Ativas de Aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho revelou que temos um professor claramente tradicional enquanto os alunos são abertos às mudanças que o mundo oferece. Este professor precisa fazer essa transição com os alunos, pois a educação está passando por mudanças que estão transformando a forma de aprender e de ensinar.

A pesquisa e a aplicação do produto nos mostram que a semestralidade que é adotada nas escolas de ensino médio do Distrito Federal pode ter sua carga horária enormemente enriquecida, possibilitando maior tempo de estudo e atendimento ao aluno, o que favorece a opção do professor por um modelo de ensino híbrido. Geralmente os projetos frustram os professores, pois em vez de acrescentar algo positivo à vida dos alunos, obriga-os a assumir postura que os diminui em sala de aula. A inclusão da semestralidade humaniza o ensino sem depreciá-lo. Essa foi a primeira vez que vi algo assim na rede. Certamente o projeto gera custos financeiros também para os professores, mas prepara positivamente o aluno.

A pesquisa nos revelou alguns pontos que devem ser tratados com muita atenção pelos Gestores da Secretaria de Educação do Distrito Federal, pontos bastante sensíveis como o aprimoramento profissional dos professores, o engajamento em novas realidades e demandas educacionais por parte dos alunos e o domínio de tecnologias que aproximem os professores de conquistar o interesse dos alunos. Mais de 90% dos professores concordam que a coordenação é um espaço importante para o planejamento das atividades que serão desenvolvidas em sala de aula, porém cerca de 40% dos professores acreditam que o tempo disponível não é suficiente. Assim podemos sugerir que haja um aprimoramento do tempo dedicado à coordenação.

Cerca de 25% dos professores utilizam elementos como exibição de vídeos - que podem ser conectados ao Ensino Híbrido - exposição de trabalhos e mesa redonda que poderiam remeter às Metodologias Ativas de Aprendizagem. O ensino tradicional é a forma mais utilizada pelos professores e a Mudança Conceitual a menos utilizada, o que foi objeto do estudo realizado. O professor, quando é apresentado a uma sequência didática, reconhece que maneiras diferentes de apresentar o conteúdo podem provocar efeitos positivos na aprendizagem.

Mais de 55% dos professores entrevistados tem mais de 11 anos de trabalho como docente e 40,9% dos professores entrevistados não possuem especialização. Este é um indício de que é preciso melhorar as oportunidades de estudo oferecidas aos docentes e oferecer condições para que estudem mais e isso seja visto como um fator que eleva a qualidade do

ensino. O professor também possui uma autoestima que gira em torno de sua confiança em alcançar resultados positivos de aprendizagem com seus alunos, é senso comum que precisa de tempo e estudo para alcançar bons resultados, além de formação e dedicação para se aproximar de novas tecnologias que podem auxiliar em novas maneiras de ensinar.

Devemos considerar que boa parte dos professores está em uma faixa etária que os coloca longe da aposentadoria e que estarão ativos pelos próximos 15 a 20 anos. Assim seria interessante considerar que o aperfeiçoamento profissional se faz necessário, pois, nos próximos anos, será quase uma questão de sobrevivência na profissão se aproximar do aluno e auxiliar em seus resultados, bem como melhorar a qualidade do ensino, algo que só pode ser possível com recursos humanos permanentemente qualificados.

Quando foi feita a pesquisa sobre o uso do celular em sala de aula, constatamos o quão é subaproveitado pelo professor o uso de novas tecnologias ou mesmo formas inovadoras de ensinar. Já havíamos constatado que o professor não utiliza a aprendizagem por mudança conceitual. Assim, quando é necessário utilizar uma metodologia que envolva o uso de tecnologia, isso parece estar distante das práticas e mesmo das novas habilidades que temos nas ferramentas digitais disponíveis para o ensino.

O professor não pode jogar todo o peso do ensino oferecido aos alunos somente na metodologia denominada tradicional. Se há diferentes metodologias, é interessante obter o domínio e entender pelo menos umas três diferentes formas de se chegar ao resultado que pode ser denominado aprendizagem. Quando o material didático é dito atraente, isso não significa que custe caro. O material deve possibilitar que o aluno possa se mobilizar, responder questionamentos e, através de novas observações e interações com seus conhecimentos prévios, ser capaz de alcançar dimensões do conteúdo que não era capaz. Assim é razoável supor que seja interessante o professor conhecer o que é oferecido pelo ensino híbrido e pelas metodologias ativas em vez de planejar aulas em um só formato.

É uma questão de tempo as máquinas se misturem com as atividades mais comuns e cotidianas das pessoas, assim é de se esperar que a aula invertida se popularize tanto quanto o uso do celular. Podemos supor que o suporte oferecido pelo *Google Sala de Aula* possa ser entendido por mais pessoas ligadas ao ensino e se torne cada vez mais corriqueiro. Assim é preciso que o professor também seja protagonista dessa mudança. Temos que buscar novos horizontes, pois em um mundo em constante transformação a desculpa de não ter tempo e dinheiro é cada vez menos aceita e o professor não pode se acomodar diante da inovação.

Algumas escolas oferecem atividades extraclasses como: natação, futsal, dança, música, ginástica e circo, além de oficinas e estudos orientados, turmas bilíngues, laboratórios, projeto de meio ambiente, sustentabilidade e cidadania. Devemos propor um projeto de empreendedorismo, com disciplinas para desenvolvimento de aplicativos e robótica, educação financeira, entre outras que podem ser feitas com o ensino híbrido.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou a nova Base Nacional Comum Curricular do ensino médio. Redes públicas e privadas terão dois anos para elaborar um currículo comum e outro direcionado, com ênfase em linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas ou ensino técnico. A proposta ainda prevê a possibilidade de que até 40% da carga horária do ensino médio sejam feitos a distância (EaD). O formato de ensino médio que está sendo apresentado tem o viés de contribuir para que o estudante possa escolher, com maior segurança, para concretizar seu projeto de vida. A EaD é uma modalidade de ensino que atende à mudança de comportamento dos próprios estudantes que buscam informações através do *smartphone*, organizando seus estudos acadêmicos através da aula invertida. Um recurso disponível e que merece ser estudado é a lousa eletrônica. É necessário também fazer esforços desde a formação dos professores para que estejam aptos a utilizar o ensino híbrido, metodologias ativas e personalização do ensino, com espelhamento através celular e *tablets*.

A digitalização da educação que observamos ao realizar o presente trabalho avança no sentido que observamos nos aplicativos de celular: muito tem a oferecer e pouco a cobrar. Não se justifica adquirir pacotes de *softwares* caros se temos tudo grátis. O professor precisa de formação adequada e esse é o maior desafio no momento, pois não há como exigir um desempenho melhor e elevação dos índices educacionais sabendo que os professores se utilizam maciçamente da metodologia tradicional como formato principal de suas aulas.

O professor precisa se modular entre as diversas formas de aprendizagem, dentre as quais a de mudança conceitual utilizada neste trabalho, pois assim poderá utilizar o ensino híbrido, metodologias ativas, PBL e personalização do ensino.

O trabalho atual me despertou a curiosidade de estudar temas que me permitam cursar um doutorado como: a digitalização que é possível fazer com o livro didático e os desafios envolvidos para fazer isso através dos governos, ministérios e por fim chegar a escola e ao aluno e toda a capacitação que envolve o professor. Seria interessante estudar as possibilidades de levar a lousa eletrônica para a sala de aula por meio de programas educacionais. O ensino de robótica e inteligência artificial parecem ser temas estimulantes.

5 REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Avaliação qualitativa dos projetos Pibid implementados em instituições de ensino superior** – IES localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Relatório Técnico. São Paulo: OEI/Capes, 2v, 2013.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: Uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362- 384, 2013.

ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; MELLO, P. H.; GAMBARDELLA, M. T. P.; SILVA, A. B. F. O show da química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova na Escola**, v. 29, n. 1, p. 173-178. São Carlos-SP, 2006.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton. 1963.

_____. The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p, 2000.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

_____. **Adquisición y retención del conocimiento**: una perspectiva cognitiva (G. S. Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós. (Obra original publicada em 2000), 2002.

AZEVÊDO, Wilson. **A vanguarda (tecnológica) do atraso (pedagógico)**: impressões de um educador *online* a partir do uso de ferramentas de *courseware*, 2000. Disponível em <http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/>. Acesso em: 18 jan. 2004.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BARRERA, T. G. S. **O movimento brasileiro de renovação educacional no início do século XXI**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

BARROWS, H. **Problem-based Learning (PBL)**. Disponível em: <http://www.pbli.org/pbl/> Acesso em: 02, setembro, 2018.

BASTOS, E. S; SILVA, C. G.; SEIDEI, S.; FIORENTINI, L. M. R. **Introdução à educação digital caderno de estudo e prática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação a Distância, 2008.

BAUMAN, Z. **Os desafios da educação**: aprender a caminhar sobre areias movediças. Cadernos de Pesquisa, v. 39, n. 137, maio/ago.2009.

BERBEL, N. A.N. **Problematização e a aprendizagem baseada em problemas**: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface*, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139- 154, 1998.

_____. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom**: reach every student in every class every day. USA: ISTE, 2012.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BORTOLAI, M. M. S.; REZENDE, D. B. A ressignificação do conceito de transformação por educandos do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n. 3, p. 425-441, 2011.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. **How people learn**: Brain, mind, experience, and school. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Fixa as diretrizes bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Língua Portuguesa. Brasília, MEC/SEF, 1998. 107 p.

_____. Ministério da Educação. Referenciais para elaboração de material didático para EaD no Ensino Profissional e Tecnológico. 2007.

BRAY, B., & MCCLASKEY, K. (2013). Personalization v differentiation v individualization. **Report** (v2). Licensed under a creative commons attribution-non Commercial-NoDerivs 3.0 Imported License.

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria da aprendizagem**. 1966; tradução Norah Levy Ribeiro. – Rio de Janeiro: Bloch Editores S.A, 1969.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Y JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, p.59-94, 2002.

CASSELL, C; SYMON, G. **Qualitative methods in organizational research**. London: Sage Publications, 1994.

CCL PROJECT. CCL Guide: learning story flipped classroom. Braga: Universidade do Minho, 2013. Disponível em: <<http://creative.eun.org/>>. Acesso em: 29 nov.2018.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. [S. l: s. n], 2013. Disponível em: <http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended>. Acesso em: 5 jun. 2018.

COMITÊ GESTOR DA *INTERNET* NO BRASIL. TIC kids *online* Brasil 2012: **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-kids-online-2012.pdf>

CROUCH, C. H. & MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. **American Journal of Physics**, 69, pp.970–977, 2001.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1986.

_____. Pedro Demo aborda os desafios da linguagem no século XXI. In: **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista/Maria Umbelino Caiafa Salgado, Ana Lúcia Amaral**. – Brasília; Ministério da Educação, Secretaria da educação à Distância. 2008. Cap. 4, p.139.

DEWEY, J. **Vida e educação**. Tradução e estudo preliminar por Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos; Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978. 113p.

DIEHL, A A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DOCHY F.; SEGERS, M.; VAN DEN BOSSCHE, P.; GIJBELS, D. Effects of Problem-based Learning: a metaanalysis. **Learning and Instruction**, Oxford, v.3, p.533- 568, 2003.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. . In: SCHNEUWLY, Bernard.; DOLZ, Joaquim. e colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. [Tradução e organização: Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro]. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004.

EDUCAUSE. **Things you should know about flipped classrooms**. 2012. Disponível em:<<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

FERREIRA, C. A. **A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula**. Porto: Porto Editora, 2007. FLIPPED LEARNING NETWORK. Definition of flipped learning [Internet]. South Bend, IN: Flipped Learning, 2014. Disponível em: <http://www.flippedlearning.org/domain/46>. Acesso em: 20 out. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIORDAN, M., GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática**. Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.

GUERRA,C.G.M. **Ampliando a construção da mente**. 2001. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/gustavo/transdisciplinarmente.html/informacao>

HARLING, K. F. E; AKRIDGE, J. **Using the case method of teaching**. Agribusiness. Malden, MA, v. 14, n. 1, p.1-14, 1998.

HYMANN, Hebert. **Planejamento e análise da pesquisa: princípios, casos e processos**. Rio de Janeiro: Lidador, 1967.

ITO, M. et al. **Hanging out, messing around, and geeking out: kids living and learning with new media.** Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

JAMIL, G. L. C.; NEVES, J. T. R. A era da informação: considerações sobre o desenvolvimento das tecnologias da informação. **Perspect. Cienc.inf.**, Belo Horizonte, v.5, n.1, p.41-53, 2000. Disponível em <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/11> Acesso em 19-02-2018.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada.** Curitiba: Intersaberes, 2014.

KESKIN, N. O. & METCALF, D. The current perspectives, theories and practices of mobile learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 202-208, 2011.

LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. **Journal of Economic Education**. Bloomington, IN, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

LEMKE, J. L. **Teaching All The Languages Of Science: Words, Symbols, Images, And Actions** (2003). Disponível em: <<http://www-personal.umich.edu/~jaylemlke/papers/barcelon.htm>> Acesso em; 01 fev. 2007.

LEVY, P. **Tecnologias da Inteligência.** Rio de Janeiro, ed. 34, 1993.

_____. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA, J. R.; CAPITÃO, Z. **E-learning e e-conteúdos.** Lisboa: Centro Atlântico. 2003.

MACHADO, D. I.; SANTOS, P. L. V. A. da C. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. In **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, 2004, pp. 75-10.

MAGDALENA, B.C.; COSTA, I.E.T. Novas formas de aprender: comunidades de aprendizagem. In: **Salto para o futuro / TV Escola.** 2005. Disponível em: <http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2005/nfa/meio.htm> Acesso em: 04 Jul. 2018.

MARCHESSOU, F. Estratégias, Contextos, Instrumentos, Fórmulas: a contribuição da tecnologia educativa ao Ensino Aberto e à Distância. **Revista Tecnologia Educacional – V. 25** (139), Nov./Dez. 1997 – p. 6 a 15.

MAZUR, E; WATKINS, J. Using JiTT with peer instruction. In SIMKINS, Scott; MAIER, Mark. **Just-in-time teaching: across the disciplines, and across the academy.** Sterling: Stylus Publishing, 2009. p. 39-62.

MEHEUT, M. AND PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, 16, pp. 515-535, 2004.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde.** 2. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1994.

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

MORAN, J. M. **A EAD no Brasil**: cenário atual e caminhos viáveis de mudança. 2014. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/cenario.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Nova personalidade [25 out. 2014]. Brasília, **Correio Braziliense**. Brasília. Entrevista concedida para Olivia Meireles.

_____. **Ensino híbrido na visão de José Manuel Moran**. 2015. Disponível em: <<http://www.simposiohipertexto.com.br/2015/06/26/ensino-hibrido-na-visao-de-jose-manuelmoran/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MORAN, J, M; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7.. ed. São Paulo, SP.: Papirus, 2003.

MOREIRA, A. F. B. (2001). Currículo, cultura e formação de professores. **Revista Educar**, Curitiba, Editora da UFPR, n. 17, p. 39-52.

MOREIRA, A. F. B. E CANDAU, V. M. (2003). Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**. nº. 23. Rio de Janeiro, Mar/Ago, p. 156-168.

MOREIRA, A. F. B., MACEDO, E. F. Em defesa de uma orientação cultural na formação de professores. In: CANEN, A., MOREIRA, A. F. B. (orgs.). **Ênfases e omissões no currículo**. São Paulo: Papirus. p. 117-146, 2001.

MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T. T. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma introdução. In.: Moreira, A. F. B. & Silva, T. T. da (Org.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez. p. 7-37, 1995.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. In **Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, 1997. Burgos. Actos. p. 19-44.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em 16 set. 2012.

MOREIRA, M. A., CABALLERO, C. & RODRÍGUEZ P., M^a. L. **Aprendizaje significativo**: interacción personal, progresividad y lenguaje. Burgos, Espanha: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. 86 p, 2004.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

_____. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

NERY, A. Modalidades organizativas do trabalho pedagógico: uma possibilidade. In: BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão de crianças de seis anos de idade**. Brasília, DF: MEC, 2007. p. 109-135.

NOGUEIRA, M O. G. LEAL, D. **Teorias de aprendizagem**: um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico. 2 ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.

NOVAK, G. M. *et al.* **Just-in-Time Teaching**: blending active learning whit web technology. [S.I.] 1999. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, p. 188. Disponível em: . Acesso em: 13 fev. 2016. NOVAK, G. M.; MIDDENDORF, J. What works - A Pedagogy (Just-In-Time Teaching). 2004. Disponível em: <<http://jittdl.physics.iupui.edu/jitt/>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

O'FLAHERTY, J.; PHILLIPS, C. **The use of flipped classrooms in higher education**: a scoping review. The internet and higher education, Amsterdam, n. 25, 2015, p. 85-95.

OLIVEIRA, L. A. **Coisas que todo professor de português precisa saber**: a teoria na prática. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Ed. Vozes, 2013.

PAIS, L.C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PALACIOS, P.; JAVIER, F. Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 1, p. 13-30, 2006.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**: estratégias eficientes para salas de aula *online*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PEREIRA, A. C. (org). **AVA**: ambientes virtuais de aprendizagem, em diferentes contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIROLA, N. A.; BRITO, M. R. F. A formação dos conceitos de triângulo e de paralelogramo em alunos da escola elementar. In: BRITO, M. R. F. (org.). **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2005.

POSTMAN, N. & WEINGARTNER, C. **Teaching as a subversive activity**. New York: Dell Publishing Co. 219p, 1969.

PRETTO, N. L. Redes colaborativas, ética hacker e educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 305-316, dez, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a15.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

RAMAL, A. **Sala de aula invertida**: a educação do futuro. [internet]. Rio de Janeiro: G1 Educação, 2015 Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/blog/andrea-ramal/post/sala-de-aula-invertidaeducacao-do-futuro.html> Acesso em: 25 out. 2018.

RAMOS, P; RAMOS, M M; BUSNELLO, S J. **Manual prático de metodologia da pesquisa**: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese.

RIBEIRO, L R C. et al; **Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos alunos**. São Paulo: COBENGE, 2003

RICHARDSON, R J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3. ed. revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, C. E. S. L. Habilidades socioemocionais: a OCDE e seu projeto de governança educacional global. In: **REUNIÃO NACIONAL DA ANPED**, 37, 2015. Anais. Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT13-4316.pdf>> em Acesso em: 24 out. 2018.

ROSENTAL, C; FRÉMONTIER-MURPHY, C. **Introdução aos métodos quantitativos em ciências humanas e sociais**. Porto Alegre: Instituto Piaget, 2001.

SANTANA, B. “Materiais didáticos digitais e recursos educacionais abertos”. In, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Lucca (orgs). *Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas políticas públicas*. São Paulo: Casa da Cultura Digital; Salvador: Edufba, 2012.

SANTOS, E. S. Trabalhando com alunos: subsídios e sugestões: o professor como mediador no processo ensino-aprendizagem. **Revista do Projeto Pedagógico; Revista Gestão Universitária**, n. 40. Disponível em: <http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm>. Acesso em: 18 abr. 2018.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceitual na sala de aula**: um desafio pedagógico. Livros Horizonte, 260p. 1991.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro, RJ: Quartet, 2000

_____. **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo, SP.: Loyola, 2003.

SKUDIENÉ, V. Case method education. In: AMMERMAN, P. et al (Ed.). **The case study method in business education [internet] Textbook**. Poznán: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2012. p. 9-24.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM**:

“**Infância e Práticas Educativas**”. Maringá, PR, 2007. Disponível em: <http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf> Acesso em: 04 jul. 2018.

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K–12 blended learning**. Mountain View, CA: Innosight Institute, Inc. 2012. Disponível em: <<http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2014.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2001.

TAPSCOTT, D. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Tradução de Marcello Lino. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

TARNOPOLSKY, O. **Constructivist blended learning approach to teaching english for specific purposes**. Berlin: De Gruyter Open, 2012. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/product/205438>>. Acesso em: 02 out. 2018.

TURKLE, S. **Alone together**: why we expect more from technology and less from each other. Philadelphia: Basic Books, 2011.

VALENTE, J. A. **Aprendizagem Ativa no Ensino Superior**: a proposta da sala de aula invertida. Notícias, Brusque, 2013. Disponível em: <<https://www.unifebe.edu.br/site/docs/arquivos/noticias/2014/valente.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2018

YORE, L. D., & HAND, B. Epilogue: Plotting a Research Agenda for Multiple Representations, Multiple Modality, and Multimodal Representational Competency, **Research in Science Education**. 40(1), 93-101. DOI: 10.1007/s11165-009-9160-y, 2010.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, 2: 84-91, 2013.

WOODS, D. **Problem-Based Learning**: how to get the most out of PBL, 2000.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**. Como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZEDNIK, H. *et al.* Tecnologias Digitais na Educação: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. p. 507. 2014.

6 APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* – MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISAS
QUALITATIVAS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - 2017

PESQUISA REFERENTE À DISCIPLINA – Estágio Supervisionado

PESQUISADOR – José Augusto Borges

ORIENTADOR – Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto

O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.

Objetivo – A proposta deste projeto é desenvolver pesquisa no campo educacional que envolve o corpo docente da Educação Básica, contribuindo para o fortalecimento da educação neste campo. A pesquisa terá o tempo de duração máxima de um ano. A finalidade desta pesquisa é reconhecer a importância da temática ensino por investigação e identificar a aplicabilidade na vivência pessoal dos profissionais envolvidos na pesquisa e o aprendizado dos alunos relacionada a existência ou inexistência desta. A primeira etapa consistirá em aplicação de questionário aos docentes que se dispuserem a participar. Após, serão qualificados os resultados da avaliação com base na literatura disponível sobre o tema e submissão do trabalho em uma revista especializada.

TCLE:

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa que será realizada junto a Universidade Estadual de Goiás – Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Informamos que ao ser aplicado o instrumento de avaliação, questionário, poderá ser gravada por mídia eletrônica (escâner) será arquivado para melhor assegurar a transparência e objetividade dos dados coletados.
2. A seleção dos participantes é baseada nos objetivos do trabalho.
3. Sua participação não é obrigatória.
4. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

5. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Se recusar a participação ou continuar no processo, poderá fazê-lo a qualquer momento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.
6. Os objetivos deste estudo são: identificar os professores que abordam o tema sustentabilidade em suas aulas; investigar a aplicabilidade da temática na vivência do docente; identificar se há maior aprendizagem quanto a sustentabilidade correlacionada a aplicabilidade do professor.
7. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder ao questionário geral com questões objetivas e subjetivas, informando brevemente sobre o processo de formação de seus saberes profissionais, seu desenvolvimento profissional e sua prática docente.
8. Não há riscos relacionados com sua participação nesta pesquisa.
9. Os benefícios relacionados com a sua participação são de ordem pública educacional.
10. As informações obtidas através desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
11. Os dados se forem divulgados serão de forma a não possibilitar sua identificação e da instituição que trabalha por meio do uso de nome fictício.
12. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.
13. Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas e o andamento das pesquisas.
14. Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

DADOS DO PESQUISADOR PRINCIPAL

Orientando – JOSÉ AUGUSTO BORGES – e-mail: zegustobrg@gmail.com

Pesquisador – DR. MARCELO DUARTE PORTO

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste serviço. O pesquisador me informou que a pesquisa faz parte de um trabalho para a disciplina

de Estágio Supervisionado no curso de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás em Anápolis – Goiás.

Sujeito da pesquisa

Apêndice B – Questionário dos Professores

CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* – MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO AO DOCENTE

Estas perguntas são sobre você, sua escolaridade e seu tempo de docência. Ao responder às perguntas, por favor, assinale a alternativa apropriada.

1. Qual seu sexo?
 Feminino Masculino

2. Qual sua idade?
 24 ou menos 25-34 35-44 45 ou mais

3. Qual sua formação?
 Graduação: _____
 Possui Pós-Graduação?
 Não
 Sim. Qual?

4. Há quanto tempo trabalha como docente?
 2 anos ou menos 3-6 anos 7-10 anos 11 anos ou mais

Estas perguntas são sobre seu desenvolvimento profissional e a prática docente.

5. Você conhece o que são Atividades Investigativas para o Ensino de Biologia?
 Sim, plenamente Sim, em parte Não conheço

6. Você planeja suas aulas utilizando a abordagem de ensino por investigação?
 Sim.
 Sim, em parte.
 Não .

7. Este ano você realizou alguma atividade ligada à sua prática diária, que envolva o ensino por investigação com seus alunos?
 Sim. Qual? _____
 Sim, em parte. Qual? _____
 Não.

8. As aulas no ensino médio são demasiadamente expositivas, devido à preocupação com vestibulares e ENEM?

Ao ler essa afirmação, você;

Concorde Concorde em parte Não concorda Indiferente

Justifique sua resposta:

9. A coordenação é um espaço muito importante para o planejamento das aulas?

Você, ao ler essa afirmação:

Sim, plenamente Sim, em parte Não Indiferente

10. Você considera que o tempo da coordenação é suficiente para preparar aulas usando outras maneiras de apresentar o conteúdo além da aula expositiva?

Sim Em parte Não

11. Quais os tipos de atividade você utiliza ao planejar suas aulas?

Marque mais de uma opção se julgar necessário.

Aula expositiva/dialogada

Exibição de vídeos

Junção de teoria e prática (trabalho de campo)

Exposição de trabalhos dos alunos

Mesa redonda, debates e exposição de trabalhos (resultado de campo)

Outros: _____

12. Em que momento você utiliza a abordagem de Ensino por Investigação?

de acordo com o planejamento anual do conteúdo.

está inserido na rotina das aulas, ou seja, o tema procura compor, transversalmente, o planejamento.

na maioria dos casos como trabalho complementar de nota, atividade qualitativa.

em eventos da escola: feira de ciências, semana do meio ambiente, dia da água etc..

13. O gestor Educacional, Secretaria de Educação, oferece condições para que o tema possa ser trabalhado de forma satisfatória?

Sim, plenamente. Quais?

Sim em parte. Quais?

Não

14. Você se sente confortável para trabalhar utilizando o ensino por investigação?

- () Sim, procuro me atualizar e formação continuada sobre o tema.
 () Sim, pois o tema faz parte do meu dia a dia.
 () Tenho dificuldades, pois careço de uma formação específica.
 () Desconfortável, pois não vejo relação como minha disciplina.
 () Desconfortável, pois minha graduação não me preparou para esse tema.

15. Segundo CACHAPUZ (2002), o ensino se apresenta de algumas formas diferentes, marque quais as formas você considera utilizar para seu planejamento:

- () ensino tradicional
 () ensino por descoberta
 () ensino por mudança conceitual
 () ensino por pesquisa
 () ensino por transmissão

16. Descreva uma atividade que você aplicou utilizando a abordagem de ensino por investigação. Faça um comentário da sua avaliação do uso dessa abordagem.

17. Quanto ao livro didático e o uso de atividades relacionadas ao ensino por investigação, você considera:

- () os livros utilizados permitem trabalhar o ensino por investigação
 () os livros tem uma estrutura que não permite trabalhar o ensino por investigação
 () não utilizo o livro didático
 () utilizo outro recurso didático. Qual? _____

Ensino habitual	Ensino com atividades investigativas
O conteúdo é desenvolvido em sala de aula de acordo com o livro didático.	Todos os comentários e questionamentos feitos pelos alunos são levados em consideração.
A aula é dirigida pelo professor.	A oralidade e a escrita dos alunos sempre são levadas em consideração.
O livro didático dá a conclusão pronta ao aluno.	Tem como prioridade o interesse do aluno nas questões que desencadearam aquele problema.
Por meio de experimentação, o conceito é dado pronto ao aluno.	Na experimentação, o aluno constatará tudo aquilo o que ele pesquisou.
O professor levanta algumas hipóteses com os alunos somente através de conversas.	O levantamento das hipóteses é feito pelo professor e aluno, e tudo é registrado.
	Professor e alunos são responsáveis pela conclusão do assunto.
	É priorizado o trabalho em grupo.
	Imprevistos durante o processo são resolvidos com

	replanejamento.
	À medida que o professor apresenta novas atividades investigativas, os alunos se entusiasmam.

Tema: OS FUNGOS

Conteúdo: CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS

Questão norteadora: COMO OS FUNGOS SOBREVIVEM?

Objetivos: Definir as características morfofisiológicas básicas de reconhecimento de um fungo; verificar as principais etapas de desenvolvimento de tipos diferentes de fungos; relatar as formas de reprodução de alguns fungos modelos; provocar a atenção do aluno para aplicar o conhecimento científico, gerando conflitos cognitivos pela exposição dialogada.

Material: Lupa, microscópio, lâmina e lamínula; diferentes tipos de fungos; imagens das características morfológicas e de reprodução de fungos modelos para visualização na TV Multimídia; texto do conteúdo em questão do livro didático de biologia adotado pelos professores da escola.

Justificativa: Devido à grande diversidade biológica, faz-se necessário o estudo das características morfofisiológicas básicas de reconhecimento dos mais variados tipos de seres vivos. Para os fungos isso não é diferente, os alunos precisam de um embasamento científico para formalizar seu conhecimento. Utilizando-se da exposição dialogada e problematização do conteúdo específico, o aluno empregará suas informações de forma a torná-las conhecimento aplicável.

1º momento:

Iniciar com questionamentos do tipo:

É possível visualizar uma porção do material que está no pote de observação do “processo de decomposição” no microscópio?

Como isso pode ser feito?

O que pode ser identificado?

A estrutura celular do fungo pode ser visualizada?

Com que ela pode se parecer?

Discutir essas questões com a sala e provocar a verificação da resposta.

2º momento:

Estabelecer com as equipes a forma de preparo e visualização microscópica do material do pote de observação do “processo de decomposição”. Revisar o modo de preparo da lâmina e do uso do microscópio, se necessário.

Cada grupo deve fazer um registro visual (desenho) e escrito do que está observando no campo visual do aparelho com a orientação do professor.

3º momento:

Ilustrar diversos tipos de fungos e suas características principais morfofisiológicas por imagens visualizadas na TV Multimídia; por meio da exposição dialogada comparar o que os alunos observarão e registrarão até o momento.

Demonstrar algumas particularidades entre grupos de fungos e as formas de reprodução.

4º momento:

Utilizar o livro didático como apoio sistematizado do conteúdo específico para o aluno consultar, se for necessário, na execução de algumas questões de revisão por escrito.

- Analise o material sobre a célula fúngica e aponte suas características particulares.
- Quais condições básicas um fungo precisa ter para se propagar no ambiente?
- Sistematize os principais modelos de reprodução dos fungos estudados.

5º momento:

Empregar as respostadas fornecidas pelos alunos numa discussão ampla com a turma toda, para alcançar um consenso. Esquematizar um texto coletivo para validar o conhecimento científico assimilado.

Para você professor refletir:

Com quais objetivos e finalidades essas atividades foram elaboradas?

Qual o papel do professor e do aluno nessa atividade?

Somente explicação do conteúdo de fungos pelo professor faz a aprendizagem do aluno acontecer da mesma forma que se utilizasse a sequência didática proposta?

Aqui termina o questionário.

MUITO OBRIGADO POR SUA COOPERAÇÃO!

APÊNDICE C – Termo Consentimento Livre Esclarecido Pais e Alunos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* –
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados alunos (as):

Sou mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências realizado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e estou realizando um estudo sobre **A INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.**

Este estudo poderá fornecer às instituições de ensino subsídios para o planejamento de atividades com vistas à promoção de condições favoráveis ao pleno desenvolvimento dos alunos em contextos inclusivos e, ainda, favorecer o processo de formação continuada dos professores nesse contexto de ensino.

Constam da pesquisa observações em sala de aula, conversas informais, questionários abertos. Para isso, solicito sua autorização para participação no estudo.

Esclareço que a participação no estudo é voluntária. Você poderá deixar a pesquisa a qualquer momento que desejar e isso não acarretará qualquer prejuízo a você. Asseguro-lhe que sua identificação não será divulgada em hipótese alguma e que os dados obtidos serão mantidos em total sigilo, sendo analisados coletivamente.

Caso tenha alguma dúvida sobre o estudo, você poderá me contatar pelo telefone 61-981853134 ou no endereço eletrônico zegustobrg@gmail.com. Se tiver interesse em conhecer os resultados desta pesquisa, por favor, indique um e-mail de contato.

Agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Respeitosamente, José Augusto Borges.

Concorda em participar do estudo? () Sim () Não

Nome: _____

Assinatura: _____

E-mail (opcional): _____

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* –
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores pais ou responsáveis,

Sou mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências realizado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e estou realizando um estudo sobre **A INSERÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.**

Este estudo poderá fornecer às instituições de ensino subsídios para o planejamento de atividades com vistas à promoção de condições favoráveis ao pleno desenvolvimento dos alunos em contextos inclusivos e, ainda, favorecer o processo de formação continuada dos professores nesse contexto de ensino.

Constam da pesquisa observações, conversas e questionários abertos. Para isso, solicito sua autorização para participação no estudo.

Esclareço que a participação no estudo é voluntária. Você poderá deixar a pesquisa a qualquer momento que desejar e isso não acarretará qualquer prejuízo ou alteração dos serviços disponibilizados pela escola. Asseguro-lhe que sua identificação não será divulgada em hipótese alguma e que os dados obtidos serão mantidos em total sigilo, sendo analisados coletivamente.

Caso tenha alguma dúvida sobre o estudo, o (a) senhor (a) poderá me contatar pelo telefone **61-981853134** ou no endereço eletrônico **zegustobrg@gmail.com**. Se tiver interesse em conhecer os resultados desta pesquisa, por favor, indique um e-mail de contato. Agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Concorda em participar do estudo? () Sim () Não

Nome: _____

Assinatura: _____

E-mail (opcional): _____

Apêndice D: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* –
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores Professores,

Sou mestrando do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências realizado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e estou realizando um estudo sobre **O uso do celular em sala de aula**.

Este estudo poderá fornecer às instituições de ensino subsídios para o planejamento de atividades com vistas à promoção de condições favoráveis ao pleno desenvolvimento dos alunos em contextos inclusivos e, ainda, favorecer o processo de formação continuada dos professores nesse contexto de ensino.

Constam da pesquisa observações, conversas e questionários abertos. Para isso, solicito sua autorização para participação no estudo.

Esclareço que a participação no estudo é voluntária. Você poderá deixar a pesquisa a qualquer momento que desejar e isso não acarretará qualquer prejuízo ou alteração dos serviços disponibilizados pela escola. Asseguro-lhe que sua identificação não será divulgada em hipótese alguma e que os dados obtidos serão mantidos em total sigilo, sendo analisados coletivamente.

Caso tenha alguma dúvida sobre o estudo, o (a) senhor (a) poderá me contatar pelo telefone **61-981853134** ou no endereço eletrônico **zegustobrg@gmail.com**. Se tiver interesse em conhecer os resultados desta pesquisa, por favor, indique um e-mail de contato. Agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Concorda em participar do estudo? () Sim () Não

Nome: _____

Assinatura: _____

E-mail (opcional): _____

Apêndice E: Pesquisa com professores

Questionário uso do celular pelos professores em sala de aula e na escola

Prezado Professor! Estou realizando um trabalho de pesquisa, sendo que por intermédio deste questionário você poderá contribuir para um aprimoramento das informações a serem inseridas no contexto. Conto com sua colaboração no sentido de responder este breve questionário. Agradeço desde já a sua colaboração! Responda este breve questionário sobre o uso de tecnologias como o aparelho celular nas escolas e em sala de aula.

Agradeço sua colaboração

Curso de Mestrado em Ensino de Ciências - UEG

1. Você possui aparelho celular?

Sim Não

2. Sua escola autoriza que utilize telefones celulares em suas dependências?

Sim Não De vez em quando

3. Você usa o aparelho celular para auxiliar em suas atividades escolares?

Raramente

Frequentemente

Nunca

4. Caso utilize, aponte os recursos utilizados com mais frequência:

Raramente

Frequentemente

Nunca

5. Dentre as metodologias utilizadas no planejamento das ações pedagógicas, o recurso do aparelho celular pode ser uma ferramenta possível ou inviável?

acessível inviável

6. A escola autoriza o uso de aparelhos celulares durante o horário de aula?

sim não

7. Você considera o uso de aparelho celular, assim como o computador e outras mídias em sala de aula?

sim não

Aqui termina o questionário.

MUITO OBRIGADO POR SUA COOPERAÇÃO!

