UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

EDILSON RIBEIRO ROMÃO

USO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SCHOOLOGY COMO ESTRATÉGIA DE APOIO AO ENSINO PRESENCIAL DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

USE OF THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT SCHOOLOGY AS A STRATEGY TO SUPPORT THE PRESENTIAL EDUCATION OF BIOLOGY IN HIGH SCHOOL

CAMPINAS
2019

EDILSON RIBEIRO ROMÃO

USO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SCHOOLOGY COMO ESTRATÉGIA DE APOIO AO ENSINO PRESENCIAL DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

USE OF THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT SCHOOLOGY AS A STRATEGY TO SUPPORT THE PRESENTIAL EDUCATION OF BIOLOGY IN HIGH SCHOOL

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de Ensino de Biologia, pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO.

ORIENTADOR: PROF. DR. FÁBIO PAPES

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO EDILSON RIBEIRO ROMÃO E ORIENTADO PELO PROF. DR. FÁBIO PAPES.

CAMPINAS
2019

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Biologia
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

R662u

Romão, Edilson Ribeiro, 1990-
Uso do ambiente virtual de aprendizagem *schoology* como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio / Edilson Ribeiro Romão. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Fábio Papes.
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Ambiente virtual de aprendizagem. 2. Tecnologia educacional. 3. Biologia - Estudo e ensino. 4. Genética. 5. Recursos eletrônicos de informação. I. Papes, Fábio, 1975-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Use of the virtual learning environment schoology as a strategy to support the presential education of biology in high school
Palavras-chave em inglês:
Virtual learning environment
Educational technology
Biology - Study and teaching
Genetics
Electronic information resources
Área de concentração: Ensino de Biologia
Titulação: Mestre em Ensino de Biologia
Banca examinadora:
Claudio Chrysostomo Werneck
Danilo Ciccone Miguel
Priscila Larcher Longo
Data de defesa: 31-07-2019
Programa de Pós-Graduação: Ensino de Biologia em Rede Nacional

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)
- ORCID do autor: https://orcid.org/0000-0002-9462-5428
- Currículo Lattes do autor: http://lattes.cnpq.br/2041080441675679

Campinas, 31 de julho de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Claudio Chrysostomo Werneck

Prof. Dr. Danilo Ciccone Miguel

Prof. Dra. Priscila Larcher Longo

Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa que se encontra no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biologia.

Aos meus pais,

José Romão e Maria Socorro

AGRADECIMENTOS

Este trabalho de mestrado é fruto de diversos esforços realizados ao longo do tempo em prol da minha educação.

Agradeço aos meus pais, José Romão e Maria Socorro. Sem o imenso amor, confiança e apoio incondicional de vocês, nada seria possível. Obrigado por me proporcionarem sempre o melhor que puderam me oferecer, e por terem colocado a minha educação como prioridade em suas vidas. Vocês são meus exemplos, meus espelhos, e não há um único dia em que eu não pense em vocês. Sou imensamente grato pelo privilégio de ter a família que eu tenho.

A minha queridíssima irmã, Alcilania, que me acompanhou durante etapas importantes da minha vida e que esteve sempre ao meu lado, torcendo e apoiando em múltiplas ocasiões.

A minha querida e amada esposa, Carla, pela fonte de motivação confiança, apoio e pela compreensão nos momentos de ausência.

Ao meu orientador Fabio Papes, por confiar na minha capacidade e pelo auxílio imensurável, durante todo o desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores com os quais convivi durante todos esses anos e que sempre foram importante fonte de inspiração e conhecimento.

Aos meus colegas de mestrado pela companhia e pela constante prontidão em prestar auxílio nas mais diversas tarefas.

Aos meus amigos professores e companheiros de profissão pelo apoio e motivação. As conversas, discussões e reuniões semanais, quinzenais foram importantes para manter-me firme e focado nos meus propósitos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

"Eu sou de uma terra que o povo padece
Mas não esmorece e procura vencer.
Da terra querida, que a linda cabocla
De riso na boca zomba no sofrer
Não nego meu sangue, não nego meu nome
Olho para a fome, pergunto o que há?
Eu sou brasileiro, filho do Nordeste,
Sou cabra da Peste, sou do Ceará".

Patativa do Assaré

RESUMO

A massificação no uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na esfera educacional é notória e defendida por inúmeros especialistas e pesquisadores da área. Pensar educação, no modelo de sociedade na qual estamos inseridos, e dissociá-la das nuances tecnológicas mostra-se pedagogicamente inviável. Para oferecer alternativas e novas estratégias de apoio ao ensino de biologia no ensino médio esta dissertação teve como objetivo avaliar os impactos do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology no processo de ensino-aprendizagem. Por meio de correlações entre grupo teste e controle e da percepção dos alunos, foi possível avaliar a proficiência e o impacto na aprendizagem dos estudantes. A utilização do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology mostrou-se adequada e eficiente no apoio a sala de aula presencial nas aulas de biologia com enfoque na área de genética. Propiciou melhor organização e dinamização do trabalho docente com ampliação da interatividade com os estudantes. Os alunos demonstraram satisfação e ótima receptividade quanto ao uso da plataforma, com destaque para a sua simplicidade, eficiência, rapidez e interatividade. O Schoology apresenta ótima capacidade de replicação e expansão no apoio ao ensino e aprendizagem para outras disciplinas, mesmo que sob as condições desta pesquisa seu impacto não tenha sido significativo estatisticamente. O uso de uma mídia tecnológica deve ser pensada e estudada para suprir e atingir objetivos pedagógico claros e previamente definidos. O desenho pedagógico deve sempre antever a escolha e utilização de uma mídia. Como produto desta dissertação foi elaborado um guia para professores do ensino médio com o objetivo de orientar e auxiliar na utilização de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem como apoio as aulas presenciais, com enfoque no Schoology.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem, Schoology, Ensino de Biologia, Genética.

ABSTRACT

The massification of the use of Digital Information and Communication Technologies in the educational sphere is notorious and defended by countless specialists and researchers in the field. Thinking about education, the model of society in which we are inserted, and dissociating it from the technological nuances is pedagogically unfeasible. To offer alternatives and new strategies to support the teaching of biology in high school this dissertation aimed to evaluate the impacts of the Virtual Teaching and Learning Environment Schoology in the teaching-learning process. Through correlations between the test and control group and the students' perception, it was possible to evaluate the proficiency and the impact on students' learning. The use of the Virtual Teaching and Learning Environment Schoology proved to be appropriate and efficient in supporting the classroom in biology classes with a focus on the area of genetics. It provided better organization and dynamization of the teaching work with increased interactivity with students. The students demonstrated satisfaction and great receptivity regarding the use of the platform, highlighting its simplicity, efficiency, speed and interactivity. The Schoology presents great capacity for replication and expansion in support of teaching and learning for other disciplines, even if under the conditions of this research its impact has not been statistically significant. The use of a technological media should be thought and studied to supply and achieve clear and previously defined pedagogical objectives. Pedagogical design must always foresee the choice and use of a media. As a product of this dissertation was prepared a guide for high school teachers with the aim of guiding and assisting in the use of Virtual Environments for Teaching and Learning as support to face-to-face classes, focusing on Schoology.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies, Virtual Environment of Teaching and Learning, Schoology, Biology Teaching, Genetic

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Percentual de professores que desenvolveram atividades de criação de projetos ou mecanismos de interação com os alunos utilizando diferentes mídias ou recursos digitais.....22

Figura 2 – Percentual de alunos de escolas públicas e particulares que realizam atividades escolares com auxílio da internet.....23

Figura 3 – Recorte da página Inicial do Schoology com tradução automática. A seta acima indica as opções de cadastro para professor/instrutor, aluno e pai.....32

Figura 4 – Recorte da tela de cadastro do Schoology para professores. As informações solicitadas no caso dos alunos são as mesmas.....33

Figura 5 – Recorte da página interna do Schoology após cadastro e log in. Uma visão do professor com destaque para barra de menus com múltiplas funcionalidades.....33
.
Figura 6 – Recorte de tela de um curso criado no Schoology. Destaque para os materiais e formas de organização e também para o código de acesso que é criado especificamente para cada turma/curso e que deve ser repassado aos alunos para que eles consigam adentrar na turma/curso que foi criado.....34
.
Figura 7 – Recorte de tela evidenciando o menu "Grupos" e suas possibilidades de criação de ambientes para discussões diversas.....34

Figura 8 – Recorte de tela evidenciando o menu "Recursos" e suas ferramentas de criação e interação.....35

Figura 9 - Recorte de tela evidenciando uma vasta disponibilidade de recursos e ferramentas para uso do docente.....36

Figura 10 – Opções de mudança de idioma oferecido pela plataforma Schoology.....37
.
Figura 11 – Recorte de tela evidenciando uma barra de menus com amplas opções para configuração de um curso.....37

Figura 12 – Recorte de tela evidenciando o resultado do acesso ao ícone "progresso do aluno".....38

Figura 13 – Página inicial de um curso no ambiente Schoology, sob a visão do professor. São evidenciados a disposição de materiais e espaço para interação.....54

Figura 14 – Organização e disposição de materiais no Schoology. Destaque para sequência de recursos oriundos da pasta "DNA/RNA" e páginas de discussão.....55

Figura 15 – Organização e disposição de elementos de uma página de discussão no Schoology. Destaque para o número de postagens totais e participações individuais de cada estudante.....56

Figura 16 – Recorte de tela evidenciando alguns vídeos disponibilizados no Schoology.....57

Figura 17 – Recorte de tela evidenciando duas mídias (simulador e animação) disponibilizados no Schoology.....57

Figura 18 – Recorte de tela evidenciando um texto ilustrado via link externo a plataforma Schoology disponibilizados como recurso didático complementar.....58

Figura 19 – Conhecimento e uso anterior do Schoology entre alunos do grupo experimental.....72

Figura 20 – Identificação do Schoology com alguma rede social entre alunos do grupo experimental.....73

Figura 21 - Percepção entre alunos do grupo experimental quanto ao uso do Schoology em referência às afirmações A1: Não tive dificuldades em aprender a usar o sistema; A2: O sistema é útil como apoio as aulas presenciais; A3: Consegui acessar e encontrar facilmente os textos, vídeos, animações e demais recursos disponibilizados pelo professor na plataforma e A4: A navegação dentro do ambiente (acesso às diferentes páginas) em geral é simples e rápida.....74

Figura 22 – Percepção entre alunos do grupo experimental quanto ao uso do Schoology em referência às afirmações **A5**: O uso da plataforma aumentou o meu interesse pelos conteúdos de biologia.; **A6**: Os materiais de apoio disponibilizados pelo professor no Schoology (textos, vídeos, áudio, animações, etc) fizeram diferença em meu desempenho na disciplina de biologia.; **A7**: As ferramentas de comunicação disponíveis no Schoology (chat, e-mail e troca de mensagens) melhoraram e/ou permitiram uma maior interação entre eu e meu professor e **A8**: O uso da plataforma obrigou-me a estudar e dedicar-me um pouco mais na disciplina.....75

Figura 23 - Percepção quanto ao uso do Schoology em referência à erros ou travamento durante navegação.....76

Figura 24 – Percepção entre alunos do grupo experimental quanto ao uso do Schoology em referência às perguntas **P1**: Você apresentou a plataforma para um colega do 2°ano ou de outras turmas? e **P2**: Você baixou o aplicativo Schoology no seu celular?.....77

Figura 25 – Percepção entre alunos do grupo experimental quanto ao uso do Schoology em referência às perguntas: **P3** = Você gostaria de continuar utilizando o Schoology em 2019 e **P4**= Você gostaria que outros professores também utilizassem esta plataforma para apoiar as aulas presenciais?.....77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação e seus mais diferentes usos no ensino.....20

Tabela 2 – Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem categorizados por tipos e características.....27

Tabela 3 – Conteúdos e habilidades em genética cuja proficiência foi avaliada no estudo.....45

Tabela 4– Análise de conhecimentos prévios na área da genética. Compilação e categorização de respostas da turma 2B.....51

Tabela 5 – Análise de conhecimentos prévios na área da genética. Compilação de respostas da turma 2A.....52

Tabela 6 – Relação entre público alvo inicial e participantes da pesquisa, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.....59

Tabela 7– Dados de proficiência de alunos de uma das turmas do grupo experimental envolvendo 3 habilidades na área da genética.....60

Tabela 8 – Habilidade 1: Teste x Controle.....61

Tabela 9 – Habilidade 2: Teste x Controle.....61

Tabela 10 – Habilidade 3: Teste x Controle.....62

Tabela 11– Habilidade 1: Maior Frequência. x Menor Frequência.....62

Tabela 12 – Habilidade 2: Maior Frequência. x Menor Frequência.....63

Tabela 13 – Habilidade 3: Maior Frequência x Menor Frequência.....63

Tabela 14 – Habilidade 1: Turma 2B X Turma 2D.....64

Tabela 15 – Habilidade 2: Turma 2B X Turma 2D.....64

Tabela 16– Habilidade 3: Turma 2B X Turma 2D.....65

Tabela 17 – Habilidade 1: Turma 2A X Turma 2E.....65

Tabela 18 – Habilidade 2: Turma 2A X Turma 2E.....66

Tabela 19 – Habilidade 3: Turma 2A X Turma 2E.....66

Tabela 20 – Habilidade 1: Turma 2C X Turma 2D.....67

Tabela 21– Habilidade 2: Turma 2C X Turma 2D.....68

Tabela 22 – Habilidade 3: Turma 2C X Turma 2D.....68

Tabela 23 – Habilidade 1: Turma 2A X Turma 2B.....69

Tabela 24 – Habilidade 2: Turma 2A X Turma 2B.....69

.

Tabela 25 – Habilidade 3: Turma 2A X Turma 2B.....70

Tabela 26 – Habilidade 1: Turma 2E X Turma 2D.....71

Tabela 27– Habilidade 2: Turma 2E X Turma 2D.....71

Tabela 28 – Habilidade 3: Turma 2E X Turma 2D.....71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
CMS	Sistemas de Gerenciamento de Cursos (Course Management System)
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DRE-SUL	Diretoria Regional Guarulhos Sul
EAD	Educação à distância
H1	Habilidade 1
H2	Habilidade 2
H3	Habilidade 3
INEP	Instituto Nacional de Educação e Pesquisa
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LMS	Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (Learning Management System)
NTDIC	Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
ONU	Organização das Nações Unidas
RNA	Ácido Ribonucleico
SER	Rede Social Educativa
SIC	Sociedade da Informação e Consumo
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e comunicação
UIT	União Internacional de Telecomunicações
VLE	Ambiente Virtual de Aprendizagem (Virtual Learning Environment)

SUMÁRIO

1 - **INTRODUÇÃO**.....18

1.1 O Papel das Mídias Computacionais no Ensino.....19
1.2 Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem.....24
1.2.1 Características, semelhanças e diferenças entre os AVEA.....26
1.3 Schoology 31
1.4 O Ensino de Genética no Ensino Médio.....39

2 - OBJETIVOS.....43

2.1 - Objetivo geral.....43
2.2 - Objetivos específicos.....43

3 – MÉTODOS.....44

3.1 Local do estudo.....44
3.2 Público-alvo e critérios de escolha.....44
3.3 Conteúdos e Habilidades da disciplina de biologia ministrados e avaliados.....45
3.4 Organização e criação de materiais didáticos.....45
3.5 Período da pesquisa e quantidade de aulas ministradas por turma.....46
3.6 Pré-teste: avaliação de conhecimentos prévios em genética das turmas.....46
3.7 Definição de Grupos: Teste e Controle 46
3.8 Critérios de inclusão das turmas nos grupos: Teste e Controle.....47
3.9 Instruções e treinamento para uso da plataforma Schoology.....47
3.10 Pós teste: avaliação dos grupos teste e controle.....47
3.11 Análises de proficiência de habilidades em genética.....48
3.12 Avaliação da adequação, usabilidade e recursos oferecidos pela plataforma Schoology.....48
3.13 Quantificação da frequência ou taxa de uso da plataforma Schoology 48
3.14 Elaboração de um guia orientador para os professores do ensino médio.....49
3.15 Aspectos éticos.....49

4 – RESULTADOS 50

4.1 Aplicação do pré-teste e conhecimentos prévios.....50
4.2 Organização e criação de materiais didáticos no Ambiente Virtual Schoology.....53
4.3 Inclusão exclusão de alunos do estudo.....58
4.4 Aplicação do pós teste.....59
4.5 Correlação do uso e não uso do Schoology e a proficiência de habilidades em genética: comparação entre grupos teste e controle.....60
4.5.1 Habilidade 1.....61
4.5.2 Habilidade 2.....61
4.5.3 Habilidade 3.....62
4.6 Correlação de proficiências de habilidades com frequência de uso da plataforma Schoology entre alunos do grupo teste.....62
4.4.1 Habilidade 1.....63

4.6.2 Habilidade 2.....63
4.6.3 Habilidade 3.....63
4.7 Análise I: Turma 2B (Matutino, Grupo Teste) x Turma 2D (Noturno, Grupo Teste).....64
4.7.1 Habilidade 1.....64
4.7.2 Habilidade 2.....64
4.7.3 Habilidade 3.....65
4.8 Análise II: Turma 2A (Matutino, Grupo Controle) X Turma 2E (Noturno, Grupo Controle).....65
4.8.1 Habilidade 1.....65
4.8.2 Habilidade 2.....66
4.8.3 Habilidade 3.....66
4.9 Análise da Turma 2C (Noturno, Grupo Teste) X Turma 2D (Noturno, Grupo Teste).....67
4.9.1 Habilidade 1.....67
4.9.2 Habilidade 2.....68
4.9.3 Habilidade 3.....68
4.10 Análise da Turma 2A (Matutino, Grupo Controle) X Turma 2B (Matutino, Grupo Teste).....68
4.10.1 Habilidade 1 69
4.10.2 Habilidade 2.....69
4.10.3 Habilidade 3.....70
4.11 Análise da Turma 2E (Noturno, Grupo Controle) X Turma 2D (Noturno, Grupo Teste).....70
4.11.1 Habilidade 1.....71
4.11.2 Habilidade 2.....71
4.11.3 Habilidade 3.....71
4.12 Avaliação da adequação, usabilidade e recursos oferecidos pela plataforma Schoology.....72
4.13 Guia destinado à professores do ensino médio para orientação e auxilio na escolha e utilização de ambientes virtuais como apoio as aulas presenciais.....78
5 DISCUSSÃO.....79
6 CONCLUSÕES......89
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS........91
8 APÊNDICES.....97
8.1 Orientações de cadastro e uso do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology para alunos.....98
8.2 Modelo de questões objetivas utilizadas na avaliação de habilidades no pós-teste.....102
8.3 Questionário I : uso e disponibilidade de ferramentas tecnológicas.....103

8.4 Questionário II: Avaliação do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology: uma perspectiva dos usuários.....105

9 ANEXOS.....108

9.1 Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) 109
9.2 Termo Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....113

1 INTRODUÇÃO

As possibilidades de compreensão da natureza da educação passam inevitavelmente pelo discernimento da natureza humana, posto que ela é um fenômeno restritivamente inerente aos seres humanos (Saviani, 2008). A educação está fincada no desenvolvimento da sociedade moderna. Se inicialmente circundava o espaço domiciliar, gradualmente deslocou-se para o ensino coletivo, agora administrada em espaços públicos, denominados escolas (Saviani, 2018).

Para Macedo (2013), a escola é o lugar de "ensino e aprendizagem", sendo que a consequente legitimação dessas duas perspectivas da função escolar é um elemento norteador e requerido pela família, pelos próprios alunos e pela sociedade em geral.

Conforme disposto no artigo 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB, 1996), uma das finalidades inerentes à educação básica é "desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores". Segundo o último censo escolar, em 2018 foram registradas 48,5 milhões de matrículas nas 181,9 mil escolas de educação básica brasileiras. Desse total 7,7 milhões no ensino médio (INEP, 2019).

Na concepção da LDB/96 e explicitado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1999, o Ensino Médio, como parte da educação escolar, "deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social". Marcada como a última etapa da educação básica, o ensino deve alinhar-se à atualidade e com o domínio de competências básicas que permitam aos jovens adentrarem na esfera profissional e a exercerem plenamente seu papel como cidadãos.

Dentro deste contexto, inserem-se os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e sua utilização como mecanismo moderno no processo de ensino e aprendizagem. A seguir, serão apresentados conceitos sobre a utilização de mídias computacionais, em especial os ambientes virtuais de aprendizagem, que foram o tema central da presente dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1.1 O Papel das Mídias Computacionais no Ensino

Para Abreu e Oliveira (2016), as transformações estruturais que permeiam as relações econômicas, produtivas, tecnológicas e comunicativas têm-se firmado por meio de um modelo, denominado Sociedade da Informação e do Conhecimento (SIC). Os autores salientam que este modelo tem ampliado a interação, inovação e criação de uma nova cultura em um espaço-tempo diferenciado, onde hodiernas formas de aprendizagem, ensino e trabalho, aliados a um sistema de comunicação novo e diverso, estão modificando de forma agressiva a vida das pessoas.

Kenski (2003) afirma que as tecnologias contemporâneas intercedem o trânsito cultural do homem. Transformam formas de pensar, sentir, agir. Alteram também seus contornos na comunicação e na aprendizagem. O uso massivo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), aliados ao aperfeiçoamento e desenvolvimento constantes de novas ferramentas, tem permeado e alterado significativamente as mais diferentes áreas do conhecimento. Essas inovações de forma brusca e inequívoca estão sendo paulatinamente consolidadas na sociedade contemporânea. Além disso, assumem papéis cada vez mais amplos e indissociáveis do cotidiano profissional ou pessoal.

Na esfera educacional, essa massificação no uso das TDIC é notória e amplamente defendida por inúmeros especialistas e pesquisadores da área (DUSO, 2008, GOMES, 2005, KENSKI, 2003, MORAN, 1998 e LÉVY, 1996). Pensar educação, no modelo de sociedade na qual estamos inseridos, e dissociá-la das nuances tecnológicas mostra-se pedagogicamente inviável, como afirmam Squire (2008) e Gomes e Volpini (2010).

Se antes o contato com informações e conceitos era tarefa exclusiva da escola e os conhecimentos eram tidos como finitos e determinados, hoje as velozes transformações tecnológicas impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender (KENSKI, 2003).

As diferentes mídias computacionais são caracterizadas por Manovich (2005), como, "objetos culturais que usam a tecnologia computacional digital para distribuição e exposição" ou ainda, segundo a definição de Pereira e München (2019), como um "conjunto de ferramentas e recursos tecnológicos resultantes da evolução das Tecnologias de Comunicação e Informação que permitem a emissão e a recepção de mensagens". Tais mídias têm ostentado um papel importante no ensino, mesmo que em princípio não tenham sido criadas ou pensadas para este fim.

O horizonte de mediação entre ensinar e aprender usando tecnologias é amplo. Diversos recursos e oportunidades de emprego estão disponíveis, alguns pensados e direcionados especificamente para a área de ensino (com maior potencial de impacto na dinâmica ensino-aprendizagem), outros adaptados ou aperfeiçoados para fins e objetivos pedagógicos (com menor potencial de impacto). A tabela 1 mostra alguns desses recursos e suas características.

Tabela 1 – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação e seus mais diferentes usos no ensino. **(Fonte: Elaborado pelo autor)**

RECURSOS E FERRAMENTAS	CARACTERÍSTICAS E UTILIZAÇÃO	EXEMPLOS
Plataformas e serviços online de apoio a partilha, pesquisa e divulgação de informações	Sistemas amparados pelo universo e advento da internet. Amplitude infinita de possibilidades que devem ser pensadas e organizadas com fins e objetivos claros, seja para consultas, criação ou compartilhamento.	- Redes sociais (Facebook e Twiter); - Sites de pesquisa - Blogues - Wikis - Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA).
Tecnologias de apoio a comunicação	Aplicativos de mensagens instantâneas atrelados ao uso dos smartphones, fomentam a interação e comunicação entre indivíduos e organização.	-WhatsApp - Telegram
Câmeras digitais e smartphones	Gravação, recolhimento de imagens e dados que podem ser utilizados como base para concretização de produtos específicos ou outros fins.	-
Simuladores virtuais, Realidade virtual e aumentada, aplicativos e Softwares educativos diversos	Observação e descrição de sistemas, eventos e fenômenos físicos, químicos ou biológicos reais, como alternativa aos meios tradicionais que impossibilitam sua descrição e visualização.	-Google Maps -Geogebra - Stellariun
Programas específicos para edição, apresentação e comunicação	Aquisição e desenvolvimento de competências de escrita, interatividade, praticidade, organização e sistematização de uma pesquisa.	-Word -PowerPoint - Excel - CMAP TOOLS -Editores de vídeo

Plataformas de Hospedagem e Divulgação de Vídeos	Recomendação de vídeos para o debate em sala, indicação de referências para pesquisa, apoio ao estudo e orientação para produção própria.	-YouTube -Vimeo -TED-Ed
Gamificação	Adaptação de conceitos e ideias do universo dos jogos em contextos de não jogo para o mundo real. O objetivo é engajar e incentivar indivíduos na realização de tarefas ou desafios em uma experiência lúdica e divertida.	- Socrative - Kahoot - Duolingo - Plikers

O universo das novas tecnologias, na sua quase totalidade, permeiam e se concretizam com a disponibilidade de acesso à Internet. Segundo estimativas da União Internacional de Telecomunicações (UIT), órgão vinculado à Organização das Nações Unidas (ONU), no final de 2018, 51,2% da população mundial, ou 3,9 bilhões de pessoas, estavam usando a internet. No Brasil, conforme dados da pesquisa TIC Domicílios 2017, 67% da população, ou em números absolutos 120,7 milhões de brasileiros, estavam conectados à internet.

A mesma pesquisa aponta que metade da população brasileira conectada acessa a internet exclusivamente pelo telefone celular e que o perfil de uso exclusivo pelo celular é mais comum entre os usuários de classes D/E. Desse modo, faz-se importante conhecer e adequar a adoção ou não de determinada ferramenta ou suporte tecnológico de acordo com o público que será atendido.

A Figura 1 mostra alguns dados e formas de utilização da internet e de alguns recursos tecnológicos ou mídias digitais que vêm sendo operados nas escolas de educação básica no Brasil, tanto por alunos como por professores.

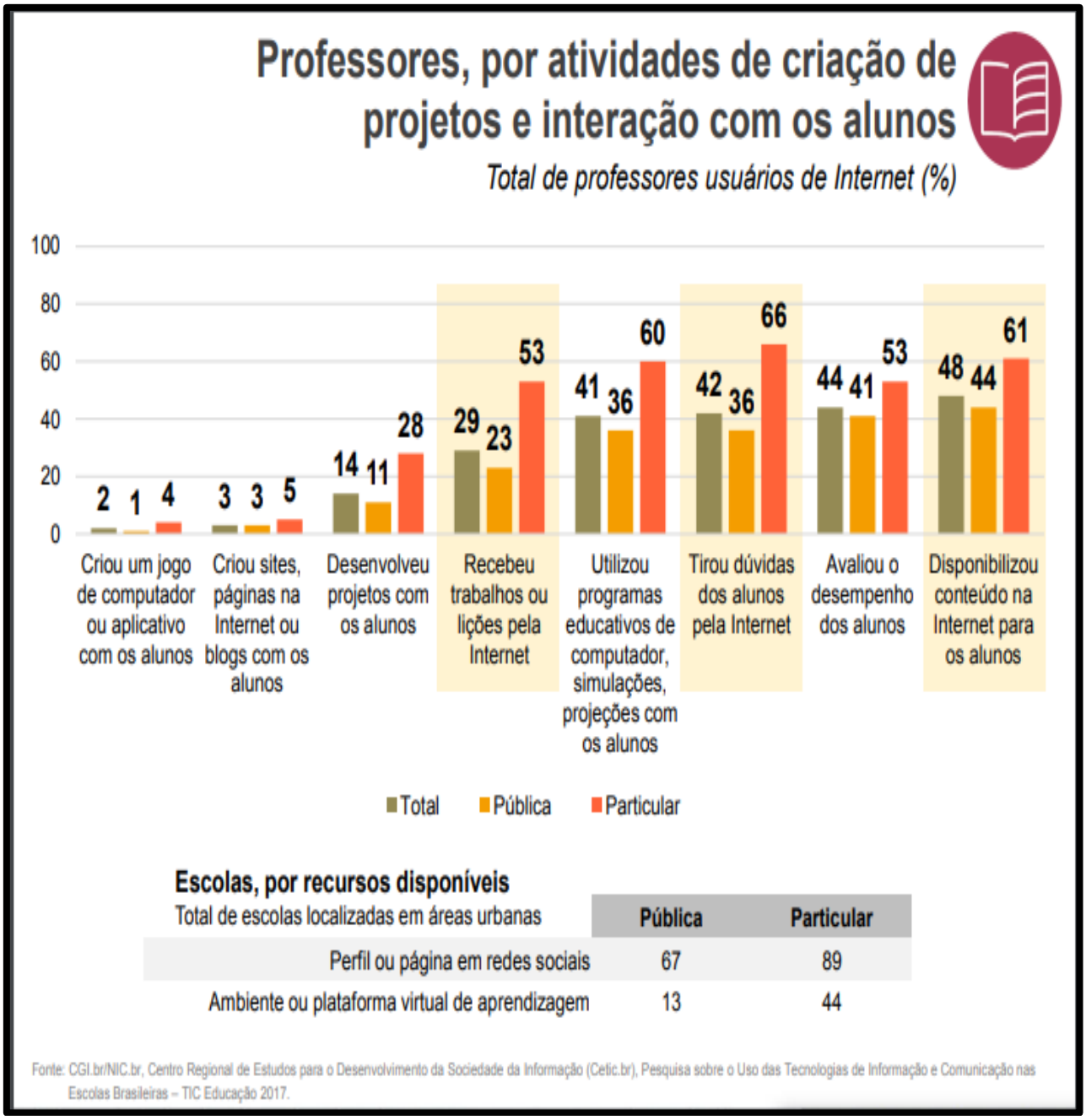


Figura 1 – Percentual de professores que desenvolveram atividades de criação de projetos ou mecanismos de interação com os alunos utilizando diferentes mídias ou recursos digitais.
(Fonte: Pesquisa TIC Educação 2017 – Foram avaliadas nesta pesquisa dados oriundos de entrevistas em escolas públicas e privadas (exceção as Federais) de todo o país, urbanas e rurais, totalizando uma amostra de 2.438 escolas e entrevistados 1899 professores e coordenadores e 10866 alunos do 5° ao 9° ano do ensino fundamental e 2° ano do ensino médio).

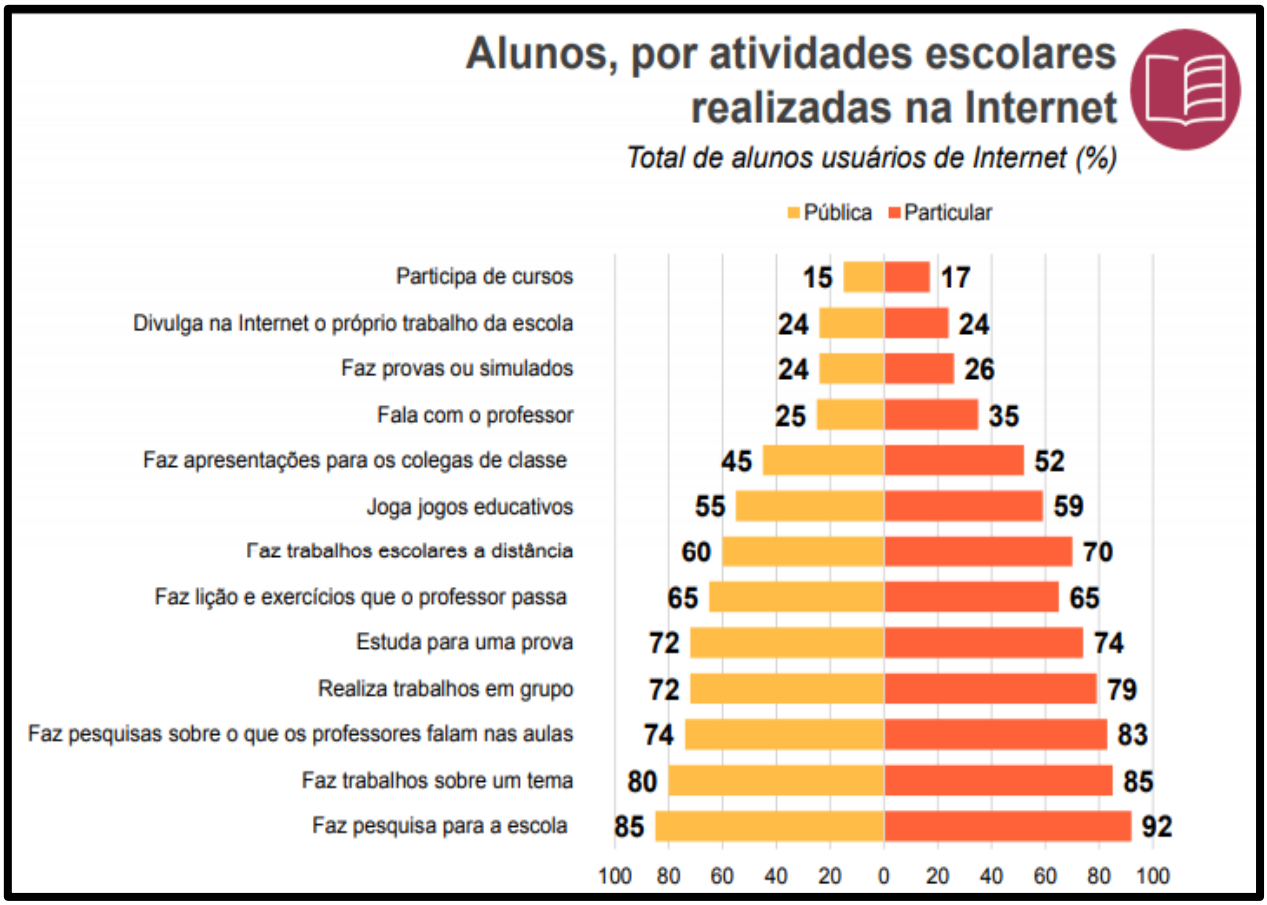


Figura 2 – Percentual de alunos de escolas públicas e particulares que realizam atividades escolares com auxílio da internet.
(Fonte: Pesquisa TIC Educação 2017 - Foram avaliadas nesta pesquisa dados oriundos de entrevistas em escolas públicas e privadas (exceção as Federais) de todo o país, urbanas e rurais, totalizando uma amostra de 2.438 escolas e entrevistados 1899 professores e coordenadores e 10866 alunos do 5° ao 9° ano do ensino fundamental e 2° ano do ensino médio**)**

Verifica-se, portanto, a existência de inúmeros caminhos para inserção das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (NTDIC) no apoio, suporte e ampliação dos modos e formas de aprender e ensinar. Cabe, no entanto, um alerta para o fato dessas NTDIC também serem usadas de modos completamente desnecessários, ineficientes e dispendiosos (em termos de custos econômicos e mesmo cognitivos). E, quando isso acontece, podem trazer resultados negativos ao invés de favorecer os processos educacionais (MORAN, 2000).

John Tiffin e Lalita Rajasingham, autores de "In Search of the Virtual Class" (1995), sublinham que diante de uma miríade de recursos, são os objetivos pedagógicos que devem orientar a seleção precisa de tais recursos, evitando a dispersão e favorecendo a concentração e a atenção do aluno. Assim, a ideia de que quanto maior a variedade de recursos, melhor serão as condições de aprendizagem, muitas vezes não se sustenta. Não obstante, uma

boa tecnologia combinada a boas práticas pedagógicas pode, por sua vez, produzir ótimos resultados.

1.2 Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem

Na modalidade de Educação à Distância (EAD), a mediação e escolha de espaços e tecnologias que apoiem processos educacionais são costumeiramente lembrados e discutidos. Estes espaços virtuais que possibilitam uma educação integrada com as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação permitem, entre outros recursos de aprendizagem, o compartilhamento de conteúdo, a execução de atividades e a comunicação entre os sujeitos envolvidos (MACIEL, 2012).

Na expectativa de encontrar acepções para esses espaços de ensino e aprendizagem aplicados a contextos educacionais, a literatura apresenta distintas nomenclaturas, entre as quais vigoram: Sistemas de Gerenciamento de Cursos (Course Management System - CMS), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) – (Virtual Learning Environment - VLE), Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA) ou Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (Learning Management System - LMS). No entanto apresentam características e fundamentações paritárias, a saber:

> "Sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação. Podem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos". (ALMEIDA, 2003, p. 327)

As pressuposições que emanam da definição de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem citados por Almeida, (2003) vão de encontro a outros pressupostos defendidos por Dillenbourg e colaboradores (2002), a saber:

- "Um espaço de informação, ou seja, deve ser possível armazenagem e troca de conteúdos entre os professores e estudantes, e entre esses".
- "Um espaço de socialização: onde ocorrem interações educacionais entre os participantes, de modo que os alunos devem poder utilizar o espaço".

- "O ambiente virtual que contém a informação e o espaço de socialização precisa ser explicitamente representado, podendo ir de simples textos até mundos imersivos em 3D".
- "Estudantes devem ter a capacidade de co-construir esse AVA, inserindo relatórios, ou comentários, por exemplo, como está sendo feito no Moodle".
- "AVAs não estão restritos aos cursos a distância, podendo ser usado para enriquecer também a experiência em sala de aula".
- "AVA Permite a integração de variadas tecnologias e múltiplas formas de pedagogia";
- "A maioria dos AVA convive bem com ambientes de ensino presencial, basta saber como utilizá-lo".

Para Maciel (2012), as estratégias de adoção das TDIC no contexto educacional como mecanismo agregador de valor, além de ampliar o horizonte de possibilidades da educação a distância e fomentar a dualidade ensino-aprendizagem, também tem influenciado notoriamente cursos e programas da modalidade presencial.

A educação presencial passou a beneficiar-se dessas experiências, com a adoção de novas práticas; como exemplo, pode-se mencionar os AVEA, que têm seu uso cada dia mais difundido no ensino presencial. No novo cenário educacional, surge um fenômeno de convergência entre o virtual e o presencial, termo este explicitado por Horn e Staker (2015 p.54), como Blended Learning ou Ensino Híbrido[1].

Talvez, como destaca Tori (2010), a adoção de sistemas de gerenciamento de conteúdo e aprendizagem em contextos híbridos de educação é um dos exemplos mais ilustrativos do conceito de Blended Learning. Desta forma, o Blended Learning apresenta novas possibilidades educacionais, que proveem não apenas da aplicação de recursos para gerenciamento de conteúdo e processos de ensino-aprendizagem em educação a distância, mas também o uso de TIC, na perspectiva de ampliação e agregação de valor a processos de educação presencial.

A difusão de uso dos AVEA abarca inúmeras modalidades do processo educacional (a distância, semipresencial e presencial) em diversos campos de atuação (educação formal, educação corporativa e educação continuada), com base na concessão

[1] "O termo Blended Learning ou Ensino Híbrido é empregado para designar qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo. O estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico supervisionado longe de casa e onde as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada" (HORN e STAKER, 2015, p. 54).

de privilégios de acesso diferenciados a alunos, professores, tutores e administradores (FILATRO, 2008).

Em síntese, os Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem mais modernos mesclam características das redes sociais (facilidade de interfaces para a interação, o feedback e o compartilhamento de informações), com nuances e intencionalidades pedagógicas (administração, armazenamento, distribuição e gerenciamento de atividades de formação e acompanhamento curricular).

Para Vale (2014), as Redes Sociais Educativas (RSE) ou Learning Management System (LMS - Sistemas de Gestão da Aprendizagem), com cunho exclusivamente educacional, vêm sendo melhoradas e aperfeiçoadas diante do crescimento exponencial das redes sociais que permeiam várias áreas da sociedade, inclusive o campo educacional.

Ao mesmo tempo, as RSE, descritas em detalhes por Vale (2014) e Abreu e Oliveira (2016), avançam e suprem as deficiências das redes sociais comuns, que além de não terem sido criadas para fins e objetivos educacionais, apresentam gerenciamento dispendioso e com muitos entraves, além de possuírem efeito distrativo aos estudantes devido a publicações de mensagens, vídeos, imagens, jogos e propagandas não relacionados e não dirigidos à finalidade educacional.

1.2.1 Características, semelhanças e diferenças entre os AVEA

As diferentes ferramentas ou plataformas de apoio ao ensino e aprendizagem podem ser categorizadas utilizando diferentes critérios. Clarenc *et al* (2013) realizou uma classificação baseada em 3 características desses LMS ou AVEA no Brasil, onde incluiu atributos referentes ao uso ou tipo de disponibilidade, possibilidade de modificações do software e quanto ao acesso e armazenamento de recursos.

A tabela 2 relaciona alguns desses ambientes categorizados conforme Clarenc *et al* (2013), e também atualiza a lista incluindo aqueles de maior pontuação e alcance mercadológico ou educacional, conforme o "Ranking Líderes da Categoria Learning Management System 2018" (GetApp, 2019)[2].

[2] Ranking Líderes da Categoria Learning Management System 2018 -2019 é um Ranking que tem como objetivo classificar os diversos softwares disponíveis no mercado nas mais variadas categorias. O Ranking é baseado em

Tabela 2 – Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem categorizados por tipos e características. **(Fonte: Adaptada de Clarenc *et al*, 2013 e GetApp, 2019).**

AVEA	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Blackboard Webct Osmedia Saba eCollege Fronter Sidweb e-ducativa Catedra	Comercial	Uso licenciado por empresas ou corporações. Não relacionados ou destinados diretamente ao ambiente acadêmico.
Moodle Atutor Dokeos Claroline dotLRN Ganesha ILIAS Sakai	Software livre	Surgiram como alternativa mais econômica, geralmente para os setores educacionais. Alguns são do tipo Open Source (código aberto). Necessitam de um aparato computacional físico e profissionais de TI para dinamização e organização dos serviços.
Edmodo Udemy Schoology Goolgle Classroon Udacity edX Ecaths Wizik Lore Passeidireto NeoLMS Canvas D2L	Em nuvem	Classificadas como Redes Sociais Educativas (RSE). Permite aos docentes a criação de cursos na Internet sem a necessidade de instalar e configurar servidores de hospedagem e aplicações para fornecer conteúdos.

No que se refere aos recursos, especificidades e funções oferecidas pelos diferentes ambientes que permeiam o ensino-aprendizagem, a oferta é ampla. As soluções variam entre questionários ou *quizzes* em diversos formatos, enquetes, espaços para textos colaborativos, envio de atividades em formatos diversos de arquivos, calendários, lembretes, murais, fóruns de discussão, chats, compartilhamento de documentos (vídeos, textos, imagens, animações, infográficos, apresentações), vinculação e inserção de links ou outras mídias (objetos de

opiniões dos usuários corporativos e de pessoas físicas. Disponível em: https://www.getapp.com/education-childcare-software/k-12/(acesso em 09 de junho de 2019).

aprendizagem, jogos, aplicativos, sites externos), portfólios, wikis, entre outros. Soma-se a essa lista a possibilidade de intercâmbio de informações entre grupos restritos (apenas entre professores, entre estes e alunos, entre alunos e entre atores das instituições de ensino).

Há uma ampla disponibilidade de AVEA ou LMS no Brasil e no mundo. Abaixo segue o apontamento de alguns deles, com uma breve caracterização e disponibilidade de recursos.

- **MOODLE:** O moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) foi criado em 2001 por Martin Dougiamas, educador e cientista computacional. É um sistema, Open Source, ou seja, pode ser instalado, utilizado, modificado e mesmo distribuído. Atualmente, esse software livre e gratuito é um dos mais utilizados pelas IES (Instituições de Ensino Superior) do Brasil e que oferecem cursos a distância e também pode servir de suporte às atividades presenciais e semipresenciais. (GABARDO *et al*., 2010; CARLINI e TARCIA, 2010; SANTOS *et al*., 2005).
- **EDMODO**: O Edmodo é uma plataforma social educativa com versão gratuita que possibilita a criação de uma sala de aula virtual e o compartilhamento de arquivos, permitindo, entre outras coisas, a discussão de textos, imagens, áudios e vídeos. Criada em 2008 por NicBorg e Jeff O'Hara, com o propósito de aprimorar a experiência no processo de ensino-aprendizagem, a plataforma Edmodo dispõe de funções como: troca de mensagens instantâneas, gerenciador de tarefas, ambiente para criação e aplicação de avaliações. Além disso, disponibiliza um aplicativo mobile para as plataformas Android e iOS, permitindo que a experiência de sala de aula presencial possa ser estendida no tempo-espaço Via Edmodo, os professores podem enviar questionários e tarefas, dar feedback, receber tarefas concluídas, atribuir notas, armazenar e compartilhar conteúdo na forma de arquivos e links, manter um calendário de aulas, realizar enquetes, bem como enviar notas e alertas de texto (SMS) para alunos individuais ou para toda a turma. Ele também oferece contas dos pais em que eles podem ver o dever de casa de seus filhos atribuições e datas de vencimento e receber atualizações sobre eventos de classe e escola. (ABREU e OLIVEIRA, 2015; AL-KATHIRI, 2015; COSTA *et al*., 2017).
- **SCHOOLOGY:** É uma plataforma gratuita que teve início em 2007, oferece uma interessante mescla entre a agilidade de comunicação das Redes Sociais Virtuais (RSV) –como mensagens privadas, discussões em grupo e aplicativos para tablets e celulares – e a praticidade da troca de conhecimentos acadêmicos de uma forma eficiente e

organizada, que é o principal objetivo de um AVEA. Possui semelhança do *layout* e a principal rede social da atualidade, *Facebook*. O diálogo entre docentes, discentes e responsáveis se dá de maneira segura, rápida e organizada, uma vez que é possível entrar em contato com os pais por meio de mensagens privadas. Esses têm acesso direto às notas de seus filhos e a todos os exercícios produzidos na plataforma, o que é uma forma de otimizar o acompanhamento avaliativo (FERREIRA, 2015 e SCHOOLOGY, 2017)

- **GOOGLE CLASSROON:** Parte integrante da plataforma G Suite for Education, que oferece todas as funcionalidades dos aplicativos do Google (como Gmail, Drive e Hangouts) para escolas e universidades. Suporta recursos para a sala de aula, como apresentações online, blogs, videoconferências, jogos, vídeos, grupos de estudo online, drive, formulário, hangouts. Os professores podem criar turmas, distribuir tarefas, se comunicar e manter a organização em um único lugar. Os alunos podem compartilhar recursos uns com os outros e interagir no mural da turma ou por e-mail. Os professores também podem ver rapidamente quem concluiu ou não um trabalho, dar feedback direto e em tempo real e atribuir notas. O Google Sala de Aula é gratuito para escolas, organizações sem fins lucrativos e usuários individuais (Google for Education, 2019).
    - **CANVAS LMS:** O Canvas foi lançado em 2011, por uma empresa de tecnologia. Apresenta facilidade no uso e boa confiabilidade. É Aberto e colaborativo. Possui uma versão gratuita para professores. Possui recursos e interfaces criado para economizar tempo e esforços no processo de ensino e o aprendizagem. O sistema é claro e intuitivo e possibilidade de compartilhamento de conteúdo dentro da plataforma. É baseado em nuvem, assim como o Schoology (CANVASLMS, 2019 – Adaptado).
    - **D2L-BRIGHTSPACE:** Conforme descrições do site oficial (https://www.d2l.com/pt-br), a interface do sistema é de fácil utilização e compatível com dispositivos móveis, pensada para facilitar as tarefas diárias para alunos, professores, pais e administradores. Com ferramentas avançadas baseadas em critérios, é fácil personalizar a aprendizagem para os alunos e motivar cada um a alcançar seu pleno potencial. A integração de conteúdo com editoras, recursos educacionais abertos e serviços de armazenamento online facilita a criação de aulas digitais alinhadas a padrões predefinidos. Possui ferramentas de acessibilidade para ajudar a garantir que todos os alunos consigam navegar com facilidade pelas ferramentas graças a tecnologias assistivas.

- **AMADEUS LMS:** O Amadeus é um LMS de segunda geração, baseado no conceito Blended Learning. O objetivo desse LMS é estender ao máximo os vários tipos de interação entre os usuários. Os principais diferenciais do Amadeus são: código aberto, tendo como consequência a redução dos custos no momento de sua aquisição e implantação, e também a constante atualização da ferramenta; o uso de diferentes mídias, que inclui desde os chats até vídeos para assistir e discutir de forma colaborativa; disponibilização de formas alternativas de interação, através de jogos, telefones celulares ou até de experimentos de laboratórios que podem ser realizados e analisados de forma remota; integração com o Sistema Brasileiro de TV Digital. (MORAES FILHO, *et al*., 2015).

Na literatura brasileira, há poucos estudos referentes à utilização, avaliação, bem como a mensuração dos impactos na aprendizagem da utilização de AVEA como apoio à aprendizagem no ensino presencial, em especial no nível básico. Por outro lado, no ensino superior, graduação e pós-graduação presencial, efeitos positivos do uso dessa ferramenta têm sido mensurados por inúmeros autores(ABREU e OLIVEIRA, 2015; MOLINA, *et al*, 2018; MOZZAQUATRO e MEDINA, 2008; PINHO *et al*., 2015; JESUS e GOMES, 2014; RANGEL *et al*, 2016; GIARDINO, 2009; SILVA *et al*.,2018).

Para Gomes (2005), a utilização de um AVEA no ensino presencial oferece apoio à sala de aula, possibilita integrar e sistematizar a utilização, aplicação e vinculação de diferentes mídias (vídeos, animações, infográficos, hipertextos, blogues) no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, é uma forma de direcionar e verificar direta e indiretamente a participação, envolvimento e o percurso da vida escolar dos discentes. Bastos (2009) e Nevado (2008) salientam que tal ferramenta permite aproximar e maximizar a utilização de recursos tecnológicos como instrumento de auxílio na aprendizagem dentro e principalmente fora do ambiente escolar, oferecendo, dessa forma, uma melhor dinamização e aumento das possibilidades de interação entre professores e alunos.

O conhecimento prévio da plataforma, o manuseio, acesso e interface simplificada, grande similaridade com a rede social mais utilizada no Brasil, o Facebook, e disponibilização de um aplicativo para dispositivos móveis (celulares e tabletes), com oferta de uso de inúmeros recursos, justificaram a adoção do Schoology como Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem a ser utilizado nesta pesquisa, em detrimento de outros mais populares no meio acadêmico, como o Moodle.

Abaixo segue uma descrição mais detalhada desse AVEA ou LMS por meio de imagens, com apontamento de seus recursos e breves instruções sobre sua utilização e complementação ao ensino presencial.

1.3 Schoology

Dentre os inúmeros AVEA, as várias plataformas de ensino-aprendizagem ou ambientes de *e-learning*[3] direcionados ao setor educacional, o presente estudo focou no Schoology, descrito como *Learning Management System* (LMS) ou Sistema de Gerenciamento da Aprendizagem. Fundado em 2007 na cidade de Nova Iorque por Jeremy Friedman, Ryan Hwang, Tim Trinidad e Bill Kindler, tal ambiente é ainda pouco difundido ou utilizado por educadores brasileiros. Destaca-se por fornecer uma solução configurável, escalável e de fácil implementação, bem como disponibiliza uma versão básica gratuita de sua plataforma, livre para os educadores (Schoology, 2018).

Diferentemente dos ambientes que necessitam de instalação em servidores da instituição de ensino, os baseados em Computação em Nuvem, como o Schoology, podem ser utilizados individualmente por professores, sem depender do apoio de gestores e da infraestrutura tecnológica da instituição educacional (RANGEL *et al*., 2016).

Os AVA baseados em Computação em Nuvem possuem diversos aspectos positivos, tais como os descritos por Aldheleai *et al*. (2017):

a) baixo custo para iniciar o uso, uma vez que não necessitam de processo de instalação, atualização e manutenção;

b) maior segurança dos dados em relação a redes sociais abertas;

c) facilidade de acesso para desenvolvedores de cursos e alunos;

d) atualizações constantes das tecnologias utilizadas;

e) armazenamento favorecido pelo uso do espaço na “nuvem”;

f) facilidade de customização.

A plataforma Schoology, através de suas ferramentas de criação e integração, permite incorporar a seu ambiente de ensino-aprendizagem diversos tipos de mídia (áudio, vídeo, animações), possibilita agrupar serviços e recursos de terceiros (Google Drive, YouTube, Turnitin, Dropbox, entre outros) e o compartilhamento desses conteúdos de forma simples e

[3] *O e-Learning é o termo do inglês para designar a modalidade de educação a distância (EAD). Tem como principal característica o suporte da internet nos processos de Ensino(E) e Aprendizagem (Learning)(Almeida, 2003, p.333).*

instantânea. Além disso, possibilita a participação em grupos, criação/gerenciamento de cursos, compartilhamento de documentos (aluno e professor) e criação de fóruns de discussão.

Além disso, permite uma apreciação completa do envolvimento e desempenho dos alunos em uma tarefa, incluindo uma visão panorâmica da estatística descritiva e análises aprofundadas individuais sobre os discentes de um conjunto de turmas ao longo de suas carreiras educacionais (Schoology, 2018).

Figura 3 – Recorte da página Inicial do Schoology com tradução automática. A seta acima indica as opções de cadastro para professor/instrutor, aluno e pai (Schoology, 2019 – Adaptada).

O cadastro inicial na plataforma pelo professor é simples e prático. Há também a possibilidade de cadastro dos pais para acompanhamento da vida escolar dos filhos.

A figura 4 abaixo mostra os dados que são solicitados para cadastro do professor.

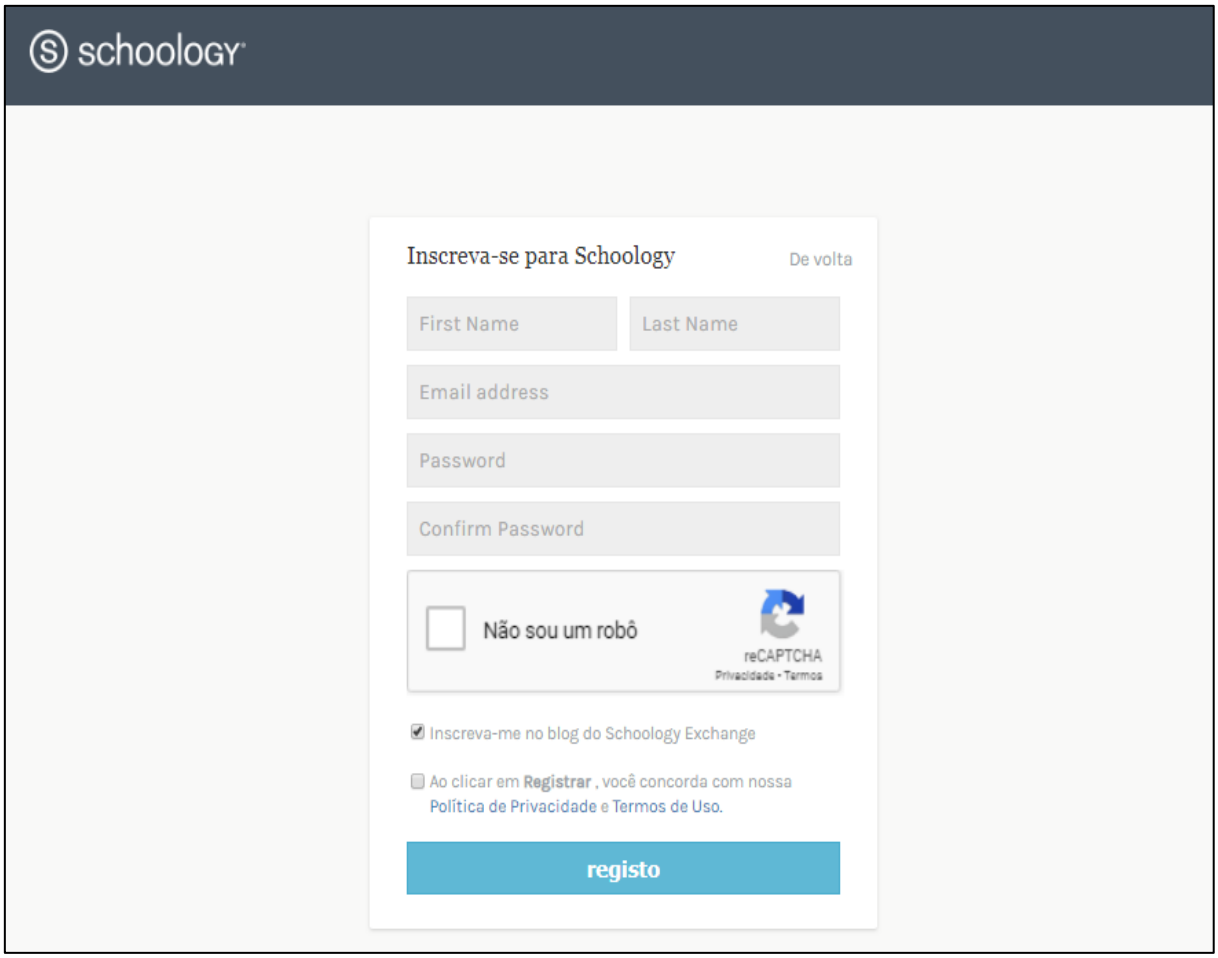


Figura 4 – Recorte da tela de cadastro do Schoology para professores. As informações solicitadas no caso dos alunos são as mesmas (Schoology, 2019 – Adaptada).

A simplicidade e praticidade é uma das grandes apostas deste ambiente, não requerendo grande habilidade em informática por parte do usuário.

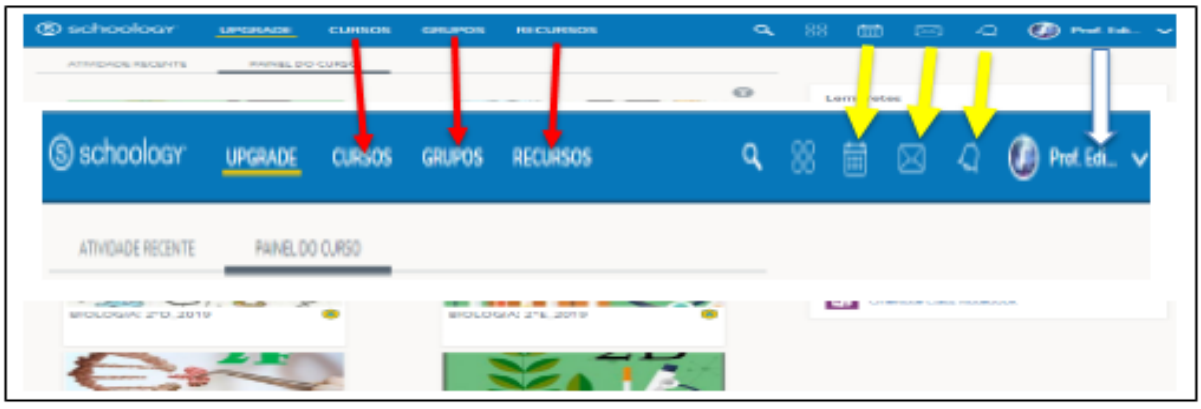


Figura 5 - Recorte da página interna do Schoology após cadastro e log in. Uma visão do professor com destaque para barra de menus com múltiplas funcionalidades. (Schoology, 2019 – Adaptada)

Na figura 5 são mostrados alguns botões da barra interna de funções do Schoology. Naquele referente a "*Cursos"*, o docente poderá criar sua disciplina, curso ou nomear como desejar. Neste espaço, ele poderá organizar o seu curso/disciplina, inserindo materiais didáticos, como vídeos, textos, animações ou ainda poderá vincular links externos, conforme demonstrado na figura 6 abaixo.

Figura 6 – Recorte de tela de um curso criado no Schoology. Destaque para os materiais e formas de organização e também para o código de acesso que é criado especificamente para cada turma/curso e que deve ser repassado aos alunos para que eles consigam adentrar na turma/curso que foi criado.

No menu "*Grupos*", destacado na figura 7, poderão ser criados grupos específicos para discussão de algum tópico ou algo que o professor decida realizar ou trabalhar de forma mais centralizada.

Figura 7 – Recorte de tela evidenciando o menu "Grupos" e suas possibilidades de criação de ambientes para discussões diversas(Schoology, 2019 – Adaptado).

No terceiro menu identificado como "*Recursos*", o docente poderá criar um ou mais banco de dados, com exercícios, textos, banco de questões, biblioteca de vídeos, etc.. Ainda é possível buscar recursos que são compartilhados por outros usuários do sistema, além de compartilhar sua produção e interagir com professores de todo o mundo por meio dos grupos de interação e compartilhamento (Figura 8).

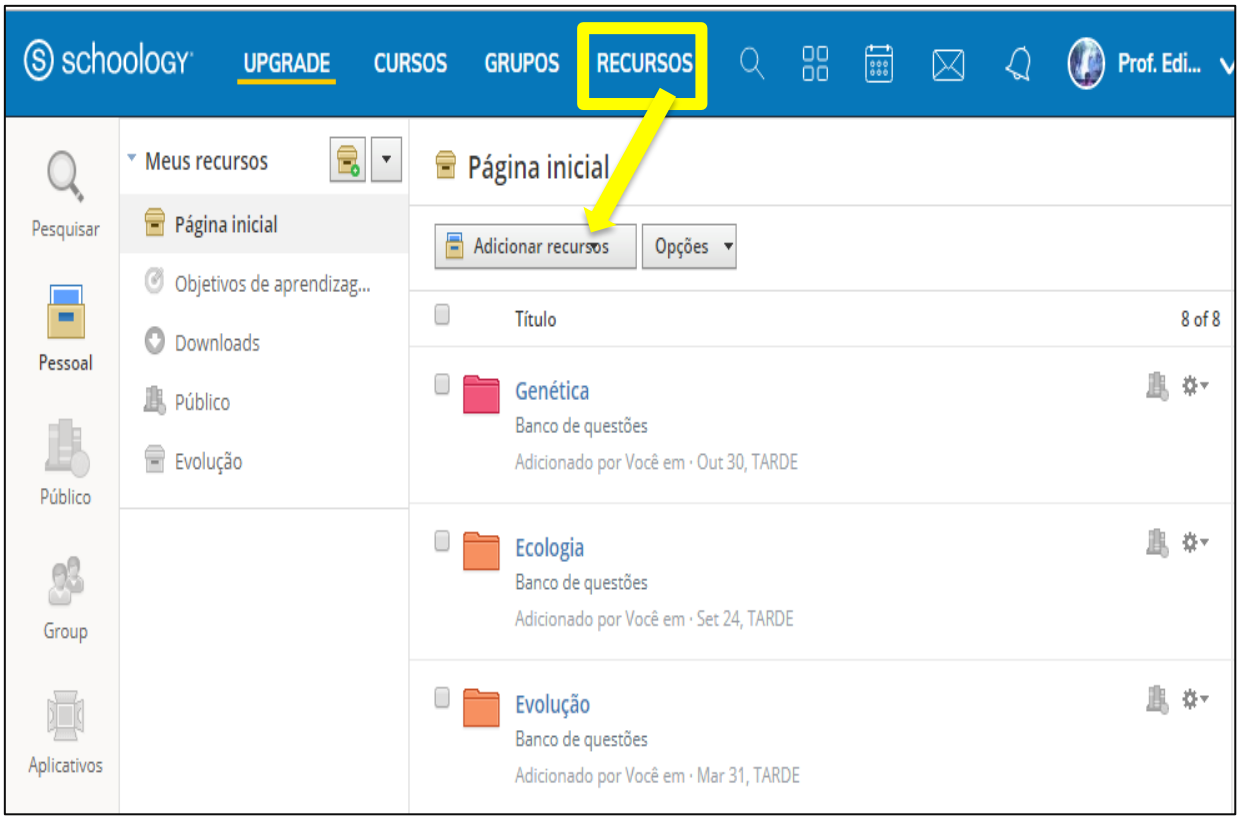


Figura 8 – Recorte de tela evidenciando o menu "Recursos" e suas ferramentas de criação e interação (Schoology, 2019 – Adaptado)

Ao clicar, por exemplo, em "adicionar recursos" (seta amarela na figura 8), o docente poderá trabalhar com inúmeros outros recursos (Figura 9) úteis à sua prática diária e que irão ajudá-lo no controle e na organização de suas atividades como professor.

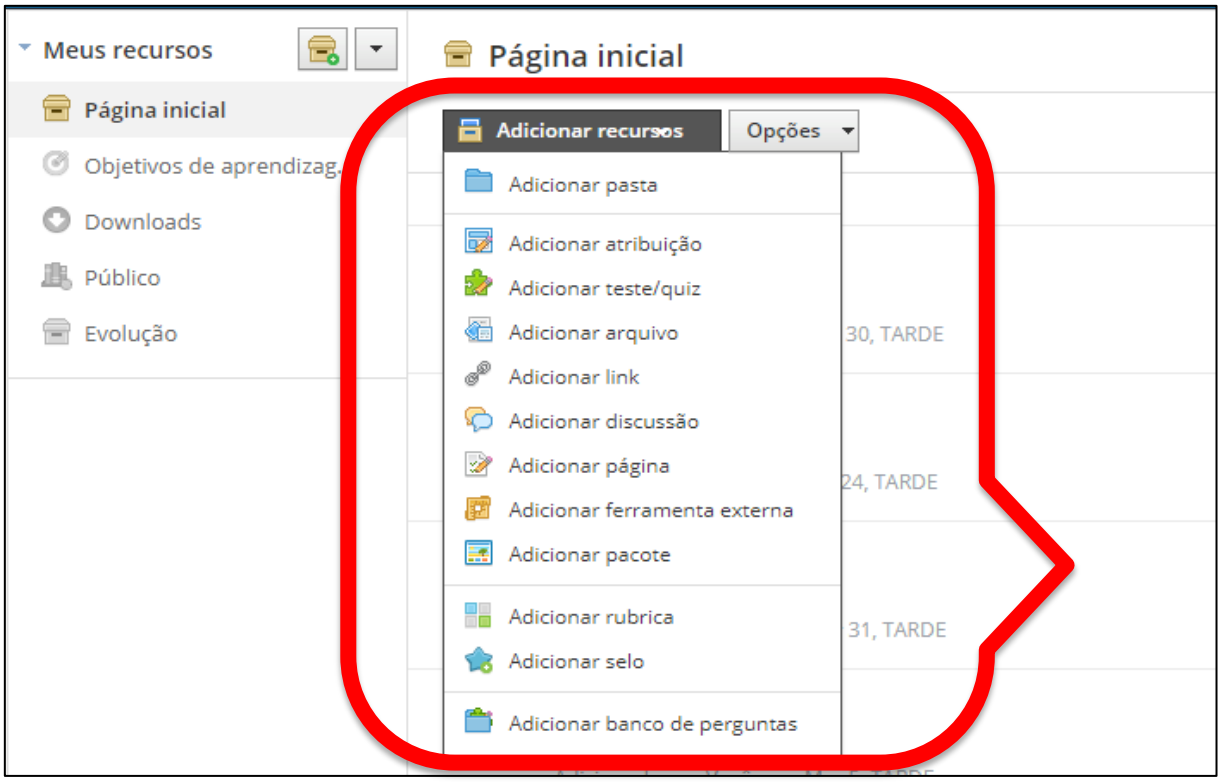


Figura 9 – Recorte de tela evidenciando uma vasta disponibilidade de recursos e ferramentas para uso do docente (Schoology, 2019 – Adaptado)

Nas demais setas amarelas, na figura 5, são evidenciados, da esquerda para a direita, o ícone para o calendário, envio de mensagens e sininho para notificações. Este sininho exibe uma notificação sempre que há alguma participação dos estudantes, como por exemplo quando o aluno responde a um teste ou questionário ou participa de alguma discussão previamente definida.

Por fim, a setinha branca (Figura 5) mostra a identificação do usuário, onde é possível acessar configurações de conta e fazer alterações no seu perfil.

Além do português e inglês o Schoology oferece suporte para outros idiomas, o que pode ser bastante relevante para professores da área de linguagens, que podem trabalhar o contexto da sua disciplina utilizando as configurações do Ambiente Virtual.

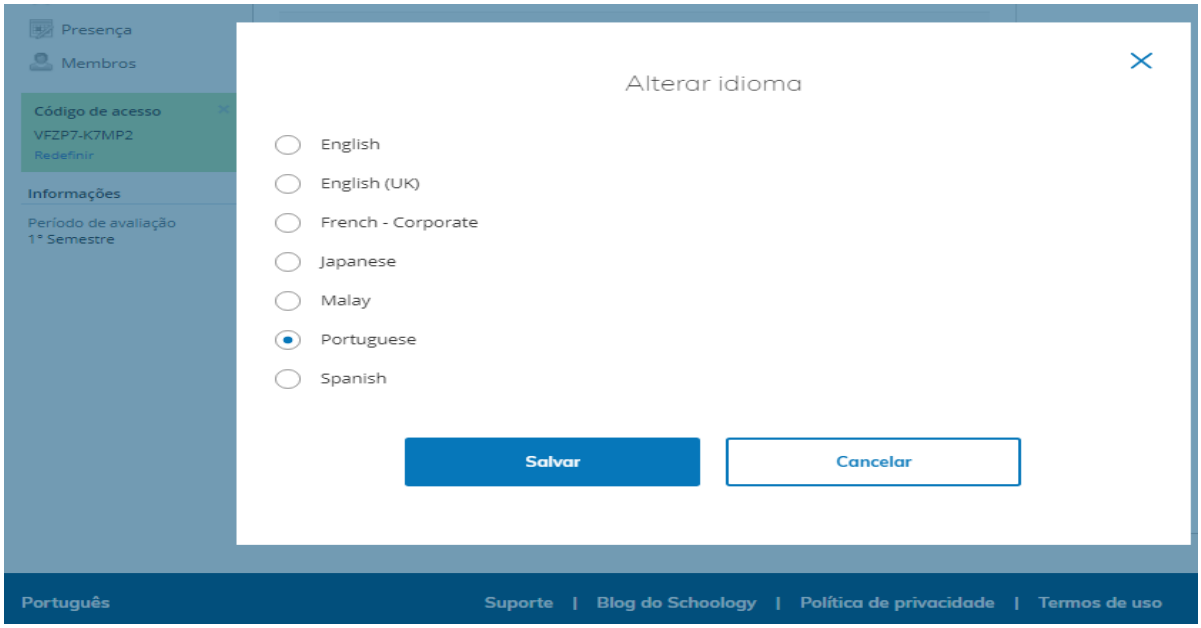


Figura 10 – Opções de mudança de idioma oferecido pela plataforma Schoology (Schoology, 2019 – Adaptado)

Outra barra de menus localizada na parte superior esquerda, logo abaixo da imagem de um determinado curso que foi criado (Figura 11), disponibiliza uma série de recursos e opções para o docente, como a possibilidade de visualizar os membros integrantes de um curso, de definir critérios e sistema de notas, de administrar o diário de frequência online, de acessar diretamente os materiais disponibilizados aos alunos e de atualizar informações do curso, quando necessárias.

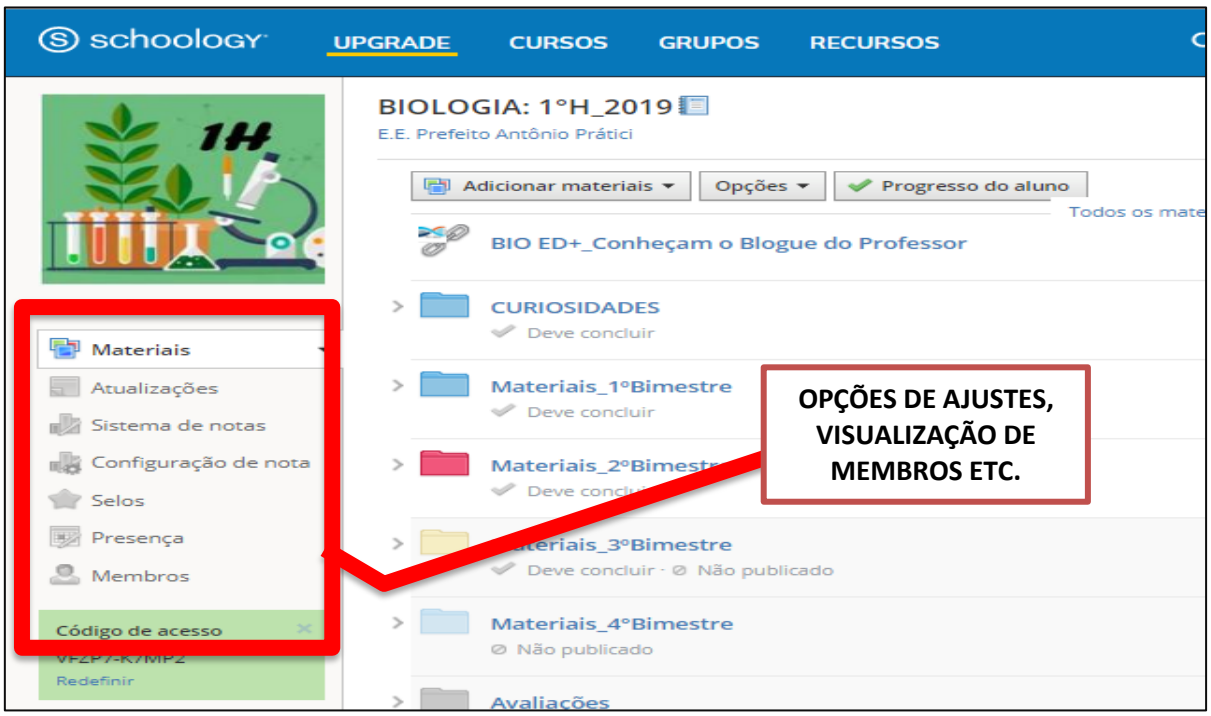


Figura 11 – Recorte de tela evidenciando uma barra de menus com amplas opções para configuração de um curso (Schoology, 2019 – Adaptado).

Outra função importante do Schoology e conveniente à atividade docente é a informação sobre quais alunos participaram de uma atividade ou fizeram uso dos materiais disponibilizados.

A plataforma oferece de forma a atender a esta finalidade, um ícone denominado "progresso do aluno", no qual é possível verificar quais materiais foram acessados e os percentuais referente ao conjunto de acessos (Figura 12).

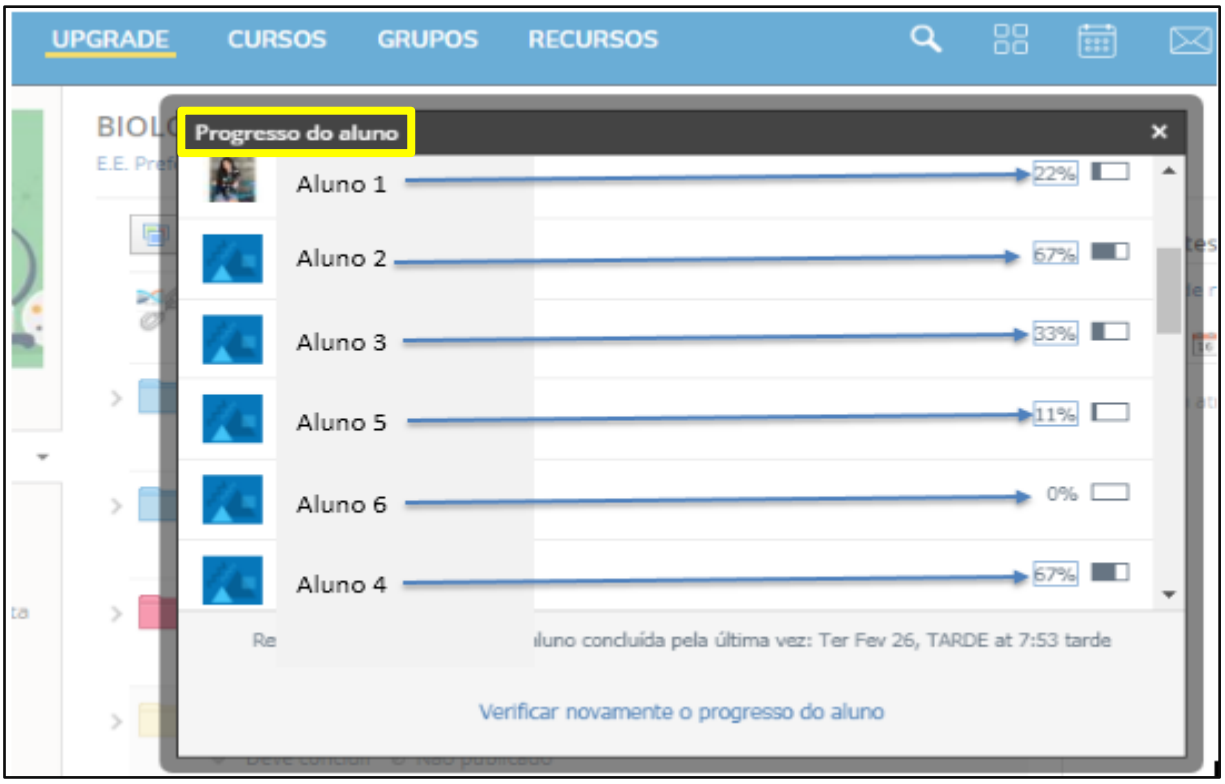


Figura 12 – Recorte de tela evidenciando o resultado do acesso ao ícone "progresso do aluno". (Schoology, 2019 – Adaptado)

Uma miríade de recursos disponibilizados e formas amplas e diversas de organização e direcionamento de atividades fazem do Schoology uma mídia tecnológica com incrível potencial de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem.

Sua simplicidade e dinâmica de uso podem enriquecer e transformar a aula que agora continua fora da escola, direcionada pelo e sob supervisão do docente.

1.4 O Ensino de Genética no Ensino Médio

O ensino médio ainda é o maior gargalo da educação pública brasileira. Aspectos vinculados ao contexto escolar, são uma das principais causas de evasão e baixa aprendizagem. Falta de significado e de flexibilidade no currículo, clima escolar ruim e uma percepção desmotivadora dos jovens em relação à importância da educação, despontam como alguns dos principais problemas (BARROS, 2017).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) representaram uma das primeiras iniciativas pensadas como resposta a este contexto, rompendo com o ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1999, o ensino médio, como parte da educação escolar, "deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social". Nessa linha de pensamento, os PCNs buscavam uma padronização do ensino com o objetivo de contribuir com o diálogo entre o professor e a escola sobre a prática docente, pautado em princípios que buscavam atribuir significado ao conhecimento escolar, incentivar o raciocínio, a capacidade de aprender e na orientação do professor na busca de novas abordagens e metodologias pedagógicas (MASCARENHAS, *et al*., 2017).

A Biologia, imersa na seara de disciplinas do ensino médio, abrange um espectro de áreas acadêmicas consideradas disciplinas independentes, mas que, no seu conjunto, estudam a vida nos mais diversos âmbitos. Krasilchik (2004) pontua que um dos principais objetivos do ensino de Ciências e Biologia nas escolas é levar o estudante a compreender sobre os seres vivos, as relações existentes entre eles e o meio no qual se inserem, em uma perspectiva evolutiva.

Durante o processo de ensino-aprendizagem um dos grandes desafios da atividade docente, e principalmente do professor de Biologia é trabalhar com temas abstratos que a disciplina impõe como, evolução, biologia molecular e/ou genética, e transformando em conhecimentos significativos para os alunos (AUSUBEL, 2003).

No ensino de genética, conceitos e relações são efetivamente ministrados na 1ª ou 2ª séries do ensino médio, a depender da organização curricular de cada unidade da federação.

Desse modo, com o objetivo de satisfazer e promover a construção de conceitos e conhecimentos científicos emanados por essa área do conhecimento biológico o professor deve dispor de vários recursos didáticos, diversas opções de metodologias e atividades para promover de forma eficaz o processo de ensino e aprendizagem (SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

Os conhecimentos e tecnologias produzidos a partir da área da genética nunca estiveram tão próximos da sociedade e dos alunos em geral como no presente momento. Incluem-se nesse contexto a compreensão das doenças hereditárias, o conhecimento do cultivo de plantas modificadas geneticamente, as potencialidades das células troncos, terapia celular, e a manipulação do genoma, entre outros.

Estudos têm demonstrado, no entanto, que o conhecimento da área genética do público leigo é muito rudimentar, mesmo considerando estudantes de diferentes graus de escolaridade. Entre universitários, inclusive, o nível de alfabetização científica e/ou entendimento das ideias e dos processos da genética básica é baixo (TEMP e BARTHOLOMEI, 2014; PRIMON e BRITO, 2014; PAIVA e MARTINS, 2005).

Justina e Ferla (2006), presumem que os conceitos necessários para a compreensão dos novos rumos da genética sejam adquiridos na sala de aula, por meio de práticas que contemplem a investigação científica e o estudo dos problemas atuais para discussão dos aspectos éticos a eles relacionados.

Os professores, nesse contexto, têm utilizado diferentes metodologias e caminhos no processo de ensino e aprendizagem nessa área do conhecimento biológico, desde clássicas aulas expositivas, até modelos didáticos, simulações, excursões (visitas a espaços não-formais de ensino), debates, demonstrações, aplicação de jogos lúdicos e aulas práticas (PEDROSO, 2009; MATOS *et al*. 2009).

O uso do livro didático como único recurso didático-metodológico, a abordagem fragmentada e descontextualizada de tópicos, o estudo da genética mendeliana em detrimento da genética moderna são alguns exemplos de fatores limitantes da alfabetização científica e técnica em genética.

As atividades pedagógicas no ensino de genética devem estar associadas à uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, de instigá-los a resolver os problemas que devem emergir das próprias atividades, organizadas e orientadas pelo professor para a compreensão de um conceito e dos procedimentos envolvidos (JUSTINA E FERLA 2006).

A inserção no currículo de temáticas atuais, próximas ao cotidiano do alunado, e a promoção de confrontos entre as concepções dos alunos e os conceitos científicos no assunto que está sendo tratado, são pontos de partida promissores para promover avanços na alfabetização científica na área da genética (Justina, 2001).

Uma das estratégias muito utilizadas no ensino de genética, principalmente no nível médio é o uso de modelos didáticos (KRASILCHICK , 2004). Os modelos buscam dirimir e facilitar a compreensão de conteúdos e conceitos abstratos (tais como alelo, genótipo, gene, entre outros), que muitas vezes são necessários, mas representam poderosos entraves à apreensão de conhecimentos.

Para Krasilchick (2004), os modelos didáticos mesmo sendo benéficos podem apresentar várias limitações, de forma que é importante os estudantes a compreenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico.

Pesquisadores têm defendido, de forma cada vez mais enfática, que quanto maior o número de habilidades e funções sensoriais exploradas nos alunos, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, melhor o resultado obtido . O processo de ensino e aprendizagem torna-se, desestimulante e enfadonho quando as metodologias de ensino exploram apenas umas das habilidades, como ler, escutar ou ver ((MUNIZ, 2014, MEDEIROS 2018; LÁZARO, et al, 2018).

Com o advento, expansão e incorporação das Novas Tecnologias Digitais e Informação e Comunicação (NTDIC) no ensino, a abstração tão necessária para assimilação de certos conteúdos aos poucos tem sido abandonada, na medida em que os simuladores computacionais não somente evidenciam a ocorrência de dado fenômeno físico, químicos e biológicos, mas também os associam a inúmeras outras variáveis.

A síntese de proteínas e enovelamento, estrutura do DNA e RNA, mutações genéticas, genes, cromossomos, ação do sistema imunológico são assuntos extremamente importantes e básicos na área da genética. Transmiti-los oralmente em sala de aula, com apoio apenas do livro didático, é uma tarefa hercúlea e ineficiente.

Muito embora abstratos, a apreensão e associação desses conteúdos, podem ser facilitados e mediados com o uso de aplicativos para celulares, simuladores computacionais, animações e vídeos interativos (GREGÓRIO*, et al*., 2016).

Evidencia-se que o uso da internet e dos recursos midiáticos intermediados pelo seu acesso tem contribuído na efetivação de uma maior participação dos alunos nas aulas, já que o uso de computadores e outras tecnologias digitais despertam maior interesse nos alunos devido ao contato cotidiano com aparelhos eletrônicos.

Moura e colaboradores (2016), em um estudo que tinha como objetivo desenvolver a alfabetização científica na área da genética por meio do uso de tecnologias digitais como as

WebQuest, concluíram que o ensino de genética para alunos do ensino médio pode acontecer de forma mais prazerosa e interessante se aliados a metodologias alternativas.

Em outro estudo Teixeira *et al*. (2018), utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem como principal recurso pedagógico no processo de interação, cooperação e aprendizagem do conteúdo de genética denominado "Aneuploidias Cromossômicas" concluiu que a escola atual precisa considerar as potencialidades dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, visto que os estudantes vivem e convivem com diferentes recursos tecnológicos, fato que os torna capazes de aprender por diversas maneiras.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho de dissertação de Mestrado foi avaliar o impacto do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology no processo de ensino-aprendizagem. Esta plataforma foi empregada como apoio a aulas presenciais na disciplina de biologia para uma escola do ensino médio da região de Guarulhos - SP, Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo geral acima foi perseguido através da realização dos seguintes objetivos específicos:

a) Averiguar conhecimentos prévios sobre genética dos participantes do estudo, através da aplicação de um pré-teste;

b) Organizar e criar sequências de materiais didáticos em genética (textos, animações, vídeos, links, questionários, discussões), que foram hospedados no ambiente virtual e apoiaram as aulas presenciais;

c) Correlacionar uso e não uso do Schoology com proficiência de habilidades em genética, por meio de comparação entre grupos teste e controle;

d) Correlacionar proficiências de habilidades com frequência de uso da plataforma Schoology;

e) Mensurar possíveis interferências da variável período de aula no domínio ou aprendizagem de habilidades em genética;

f) Avaliar diferenças e especificidades no domínio de habilidades entre turmas pertencentes a um mesmo grupo: teste ou controle;

g) Avaliar a adequação, usabilidade e recursos oferecidos pela plataforma Schoology; e

h) Elaborar um guia destinado à professores do ensino médio para orientá-los e auxiliá-los na escolha e utilização de ambientes virtuais como apoio as aulas presenciais.

3 MÉTODOS

Esta pesquisa utilizou como principal enfoque uma abordagem qualitativa e quantitativa na análise e descrição dos resultados inerentes ao uso do Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem Schoology como apoio a aulas presenciais de biologia no ensino médio e os eventuais benefícios atinentes a uma maior assimilação dos conteúdos na área da genética quando em uso ou não desta plataforma de apoio ao ensino.

3.1 Local do estudo

O estudo foi conduzido em uma escola da rede pública estadual de ensino, situada na cidade de Guarulhos, SP, sob a jurisdição da Diretoria de Ensino Guarulhos Sul (DRE-SUL). A escola atende estudantes dos anos finais do ensino fundamental (6° ao 9° ano) e alunos do ensino médio, última fase da educação básica. Em 2018, conforme dados do censo escolar (INEP, 2018), a escola tinha 1728 alunos matriculados. Destes, 50,34% estavam cursando o ensino médio. O censo mostra ainda que do total de alunos matriculados no ensino médio, 234 estudantes cursavam o 1º ano, 311 o 2° ano e 325 frequentavam o 3° e último ano desta etapa de ensino.

A escola está localizada na região periférica da cidade e atende alunos nos três períodos ― manhã, tarde e noite. Possui 15 salas de aula, ativas em cada um dos períodos. Além disso, o ambiente dispõe de uma biblioteca, sala audiovisual (específica para exibição de vídeos ou reuniões), um laboratório de informática (com 17 computadores conectados à internet) e um laboratório de Ciências (utilizado principalmente por professores de química, física e biologia). Há disponível uma rede *WiFi* para acesso por professores, pela equipe gestora e demais funcionários. Cabe ressaltar que a rede não atende aos alunos matriculados na escola.

3.2 Público-alvo e critérios de escolha

A pesquisa teve como público-alvo alunos cursando o 2° ano do ensino médio regular, com faixa de idade entre 15 e 18 anos. Foram selecionadas 5 turmas, perfazendo um total de 200 alunos. A escolha das turmas deu-se em decorrência da disponibilidade e conveniência, visto que o pesquisador responsável pela condução do estudo era, na ocasião, o titular e responsável por lecionar a disciplina de biologia. As turmas selecionadas foram

identificadas como 2A, 2B, 2C, 2D e 2E, pertencentes aos períodos matutino (2A e 2B) ou noturno (2C, 2D e 2E).

3.3 Conteúdos e Habilidades da disciplina de biologia ministrados e avaliados

Foram ministrados durante o período da pesquisa conteúdos relacionados à área da genética. Estes conteúdos estão incluídos no planejamento anual da disciplina de biologia na referida unidade escolar, vinculados ao Currículo Oficial do Estado de São Paulo.

Para testar a aprendizagem e assimilação desses conteúdos através da comparação entre alunos que foram submetidos ao modelo de ensino tradicional, sem uso do AVEA Schoology (Grupo Controle), e aqueles que tiveram o apoio do recurso tecnológico Schoology (Grupo Teste ou Experimental), foram escolhidas 3 habilidades. A proficiência nestas 3 habilidades é requerida como um dos fatores de medida ou recurso de averiguação e assimilação dos conteúdos na área de genética, conforme disposições vigentes no Currículo Oficial do Estado de São Paulo para o ensino médio. O quadro abaixo elenca os conteúdos e habilidades ministrados que subsidiaram a pesquisa:

Tabela 3 – Conteúdos e habilidades em genética cuja proficiência foi avaliada no estudo
Fonte: Currículo Oficial do Estado de São Paulo. (Adaptada pelo autor)

CONTEÚDOS	HABILIDADES
- Estrutura química do DNA e RNA; - Replicação do DNA; - Código genético; - Tradução (síntese de proteínas);	**H1-** Reconhecer o emparelhamento específico entre as bases nitrogenadas que compõem o DNA; **H2-** Reconhecer as semelhanças e diferenças entre o DNA e o RNA; **H3** - Reconhecer a existência de um código genético universal.

3.4 Organização e criação de materiais didáticos

Antes da aplicação dos conteúdos propriamente ditos, precedeu-se à seleção e organização das sequências de materiais didáticos em genética, tanto para as atividades presenciais como para hospedagem no AVEA Schoology. Textos, animações, vídeos, sites de pesquisa e aprofundamento, hiperlinks, exercícios, pesquisas dirigidas, questionários online,

bate papo e discussões foram organizados e trabalhados em sala de aula ou de forma online via Schoology, de acordo com as concepções pedagógicas do professor-pesquisador. Esses materiais podem ser consultados diretamente no Schoology, por meio da função compartilhamento de materiais, que estão melhor delineados no "Guia orientador para os professores do ensino médio**" (ver produto educacional, p.97).**

3.5 Período da pesquisa e quantidade de aulas ministradas por turma

A pesquisa compreendeu o período de um bimestre letivo, realizada nos meses de outubro e novembro de 2018. Entre a aplicação do pré-teste e a finalização com o pós-teste, foram ministradas em ambiente escolar 14 aulas de 50 minutos, para cada uma das turmas.

3.6 Pré-teste: avaliação de conhecimentos prévios em genética das turmas

No início da pesquisa, as turmas foram submetidas a um pré-teste que tinha como objetivo averiguar os conhecimentos prévios em genética, pautado nos conteúdos e habilidades mostrados na tabela 3. A aplicação do pré-teste se deu de forma amostral, ou seja, uma turma do Grupo Teste (2B) e uma do Grupo Controle (2A) foram selecionadas aleatoriamente.

O pré-teste foi composto por questionamentos abertos ou dissertativos, com o objetivo de capturar opiniões, pensamentos e significados sobre um tema muito presente no cotidiano, mas com suas especificidades. Utilizar questões fechadas ou objetivas neste pré-teste mostrou-se inadequado visto que não seria possível avaliar a carga de conhecimento, imaginação e demais relações trazidas pelos alunos.

3.7 Definição de Grupos: Teste e Controle

Para melhor delineamento e estruturação da pesquisa, as turmas de alunos foram subdivididas em dois grupos: Grupo Teste e Grupo Controle.

Grupo Teste: Turmas que fizeram uso e tiveram o apoio do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology, como ferramenta tecnológica de suporte as aulas presenciais de biologia. Neste grupo foi avaliado, portanto, o impacto da adoção de uma metodologia não tradicional ou híbrida.

Grupo Controle: Turmas que não utilizaram o Schoology, metodologia tradicional. Foram oferecidas apenas as aulas presenciais regulares vigentes no calendário letivo anual.

3.8 Critérios de inclusão das turmas nos grupos: Teste e Controle

A escolha das turmas e sua posterior inclusão como Grupo Teste ou Controle se deu de forma aleatória, de modo que a 2A (matutino) e a 2E (noturno) foram incluídas no Grupo Controle. Já as outras 3 turmas, 2B (matutino), 2C e 2D (noturnas), foram dispostas no Grupo Teste.

A decisão de aleatoriedade para divisão das turmas entre os grupos se deu com base na análise das respostas de um questionário aplicado aos alunos **(ver anexo)**, envolvendo perguntas a respeito do uso, disponibilidade e posse de recursos ou ferramentas tecnológicas que possibilitassem o acesso à internet. Esta análise, apesar de importante para outros delineamentos da pesquisa, não evidenciou diferenças importantes quanto à posse de recursos, uso e acesso à internet entre as turmas de alunos. Desta forma, não se justificava a adoção de outros critérios mais objetivos no que tange à inclusão das turmas em determinado grupo.

3.9 Instruções e treinamento para uso da plataforma Schoology

As turmas selecionadas para uso da plataforma Schoology foram submetidas a um treinamento básico, no qual os alunos tiveram o primeiro contato com a plataforma, realizaram o cadastro e sanaram algumas dúvidas.

A capacitação ocorreu no laboratório de informática da escola, em 2 aulas de 50 minutos cada. Ademais, também foi disponibilizado um vídeo com instruções prévias de cadastro e funções da plataforma. Um guia tutorial em formato PDF também foi confeccionado com a finalidade de instruir e facilitar o uso do AVEA Schoology (**ver anexo**).

3.10 Pós teste: avaliação dos grupos teste e controle

Para avaliar eventuais benefícios, impacto e eficácia na aprendizagem dos alunos nas aulas de biologia, foi aplicada uma prova/teste com questões objetivas de igual teor para ambos os grupos, experimental e controle. Este teste teve como referência os conteúdos e

habilidades ministrados e vinculados a área da genética, conforme demonstrados, anteriormente, na tabela 4.

3.11 Análises de proficiência de habilidades em genética

Para tratamento dos dados referente às avaliações quantitativas e as análises de correlação perseguidas nesta pesquisa (proficiência de habilidades em genética entre grupos teste e controle, proficiências de habilidades no que tange a frequência de uso da plataforma Schoology, análises de eventuais diferenças no domínio de habilidades entre as diferentes turmas e a mensuração de possíveis interferências da variável período na aprendizagem dessas habilidades), realizaram-se testes estatísticos com auxílio do software RStudio. O teste do Qui-Quadrado ($\mathbf{X^2}$) foi adotado nestas análises.

3.12 Avaliação da adequação, usabilidade e recursos oferecidos pela plataforma Schoology

Na finalidade de avaliar a adequação e usabilidade da plataforma pelo AVEA Schoology, utilizamos um questionário (**ver apêndice)** direcionado aos alunos que usufruíram do Schoology, turmas 2B, 2C e 2D.

A adoção de questionários investigativos como método avaliativo de recursos e demais aspectos de um AVEA possibilita agilidade na coleta dos dados, uso de amostras maiores, custo de administração e processamento reduzido e índices mais altos de retorno. (Dixon, 2001).

Além dos dados oriundos do questionário, aspectos qualitativos da plataforma, como a percepção do envolvimento dos alunos, o interesse, motivação, facilidades e dificuldades no uso do AVEA, compuseram o arcabouço de elementos avaliativos do Schoology como ferramenta tecnológica de apoio ao ensino presencial.

3.13 Quantificação da frequência ou taxa de uso da plataforma Schoology

O monitoramento dos dados no que concerne à quantificação da frequência e do tempo de acessos ao AVA pelos alunos foi realizado através de relatórios gerenciais, ferramentas e recursos internos disponibilizados pelo próprio AVEA

3.14 Elaboração de um guia orientador para os professores do ensino médio

A existência de um guia que direcione a escolha, estruture a implantação e pormenorize a utilização de um AVEA como apoio ao ensino presencial pode ser de grande valia no cotidiano dos professores. Assim sendo, a análise final dos resultados e conclusão desta pesquisa somados a percepção do professor, subsidiaram a elaboração de um guia em formato tutorial com direcionamentos e estratégias de uso e escolha de plataformas digitais como apoio ao ensino presencial, em especial o Schoology, objeto deste estudo.

3.15 Aspectos éticos

Este estudo foi submetido, via Plataforma Brasil, à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), tendo sido aprovado sob número **CAAE: 87302918.0.0000.5404**, conforme parecer **n° 2.803.596** de 06 de agosto de 2018.

4 RESULTADOS

4.1 Aplicação do pré-teste e conhecimentos prévios

A aplicação do pré-teste com o objetivo de averiguar conhecimentos prévios na área da genética foi aplicado em 2 turmas, 2A e 2B e consistiu na análise de três perguntas. Nas duas turmas, 72 alunos no total receberam o teste, sendo 37 da turma 2A (Grupo Controle) e 35 da turma 2B (Grupo Experimental). Do total de alunos, dados de 7 alunos foram descartados devido à recusa ou incompletude no oferecimento das respostas. Assim, 65 tiveram respostas satisfatórias, sendo-os utilizadas na análise.

As perguntas que compuseram a avaliação prévia, de acordo com os conteúdos e habilidades propostas no currículo oficial do estado de São Paulo, estão listadas abaixo:

- ***"Você sabe dizer o que é uma molécula de DNA e RNA? Fale sobre suas funções e/ou onde podemos encontrá-las."***
- ***"O DNA é um molécula complexa. Você sabe do que ela é feita ou pode citar alguns de seus componentes?"***
- ***"O código genético é igual para todos os seres vivos? Por que você pensa assim?"***

A escolha por questões abertas deu-se em virtude de uma maior efetividade na captura de opiniões, pensamentos, significados, imaginação e outras relações trazidas pelos alunos. Além disso, não existe a possibilidade de que o aluno acerte a questão mesmo sem sabê-la, como ocorre muitas vezes em questões fechadas. Questões objetivas não trariam, neste momento, riqueza e diversidade de respostas e detalhes sobre o objeto do conhecimento que ainda viria a ser estudado.

A aplicação do pré-teste com base amostral se deu em decorrência do desenho do estudo e do cronograma disponível. Assim, em virtude do afunilamento do calendário escolar e da inviabilidade logística, não foi possível sua aplicação para as 5 turmas participantes do estudo.

As respostas dos alunos foram compiladas, agrupadas e categorizadas conforme semelhanças ou interpretações coincidentes. Apesar de pequenas diferenças na forma ou na dimensão das respostas, foi possível categorizá-las, conforme apresentado na Tabela 4 (Turma 2B) e Tabela 5 (Turma 2A).

Tabela 4 – Análise de conhecimentos prévios na área da genética. Compilação e categorização de respostas da turma 2B. (Fonte: Elaborada pelo autor).

Perguntas	Respostas categorizadas	N° de respostas similares
Você sabe dizer o que é uma molécula de DNA e RNA? Fale sobre suas funções e/ou onde podemos encontrá-las.	"Eu relaciono o DNA com a determinação da paternidade. RNA não conheço"	**15**
	"Não possuo conhecimentos sobre o assunto"	**1**
	"Ouço falar sobre o DNA em filmes e séries, RNA nunca ouvi"	**2**
	"Eu sabia apenas o significado da sigla DNA"	**1**
	"Eu sabia que essa molécula era responsável por transmitir as informações genéticas e que era o mesmo para o corpo todo"	**6**
	"Já tinha ouvido falar sobre o DNA em filmes e séries"	**2**
	"DNA já ouvi falar nos filmes, já RNA nunca ouvi falar e nem sei para que serve"	**3**
O DNA é um molécula complexa. Você sabe do que ela é feita?	"Deve ser feita por elementos químicos"	**5**
	"Acho que é composta por átomos"	**3**
	"Acho que é feito de células"	**2**
	"Não faço a menor ideia"	**12**
	"Lembro que já estudei sobre isso. Ela é feita por elementos químicos"	**8**
O código genético é igual para todos os seres vivos? Por que você pensa assim?	"Não. Cada organismo tem seu código genético"	**6**
	"O código genético é individual de cada um"	**9**
	"Cada um tem seu DNA, assim cada um tem seu código genético"	**10**
	"não sei o que é isso"	**3**
	"Cada pessoa tem sua genética. Deve ser diferente para cada um"	**2**

Tabela 5 – Análise de conhecimentos prévios na área da genética. Compilação de respostas da turma 2A. (Fonte: Elaborada pelo autor).

Perguntas	Respostas categorizadas	N° de respostas similares
Você sabe dizer o que é uma molécula de DNA e RNA? Fale sobre suas funções e/ou onde podemos encontrá-las.	"Ele serve para as pessoas tirar dúvidas se tal pessoa é filho(a) dela. Já o RNA deve ter função parecida, mas não sei"	**14**
	" Não conheço o RNA, conheço o básico da molécula de DNA. Todos nós temos nosso DNA e é passado de geração a geração"	**11**
	"DNA é para identificar as pessoas, por exemplo: no caso de investigação de crimes. Não sei o que é RNA"	**2**
	" DNA é um núcleo que fica no centro. Não sei como funciona e nem pra que serve"	**2**
	" Não tenho muito noção do que é o DNA nem o RNA. Sei que é importante, mas não sei o porque".	**4**
	"O DNA é tratado em filmes e no cotidiano com forma mística e solução de mistérios. Não vi mencionar RNA nos filmes"	**1**
	" È uma molécula responsável pela nossa transcrição genética"	**1**
O DNA é um molécula complexa. Você sabe do que ela é feita?	"Deve ser feita por elementos químicos ou átomos"	**16**
	"Uma substância invisível e de difícil compreensão feita de proteínas"	**1**
	"carbono, nitrogênio e outros elementos químicos"	**2**
	"Não sei responder" ou "nunca ouvi falar"	**11**
	"Deve ser feita por alguma coisa presente no sangue"	**2**
	"As células têm a função de fazer o DNA"	**3**
O código genético é igual para todos os seres vivos? Por que você pensa assim?	"Não, cada um tem o seu. Por que o DNA é de cada pessoa"	**17**
	" As pessoas tem características diferentes, então o código também deve ser"	**7**
	" o código genético é a mesma coisa que o genoma humano quando foi mapeado, então é um só"	**2**
	"Não sei o que é código genético"	**8**
	" Deve ser um código escondido igual aquele que tem nos produtos do mercado	**1**

Os dados evidenciam que, na turma 2B (Tabela 6), 50% das respostas para a primeira pergunta relacionam conceitos a respeito do e explicações sobre o DNA aos famosos testes de identificação de paternidade. Em outros 20% o DNA está associado à transmissão da informação genética.

Em relação aos conhecimentos sobre RNA, cerca de 66% dos estudantes relataram desconhecerem totalmente qualquer aspecto desta molécula; nas demais respostas, o termo 'RNA' nem chega a ser mencionado.

Padrão similar de respostas quanto ao RNA também evidencia o desconhecimento pela maioria dos alunos da turma 2A sobre o assunto. Na mesma linha, os dados sobre a molécula de DNA revelaram que 40% dos alunos o atribuem à identificação de paternidade. Outros 31% da turma 2A, aproximadamente, estabelecem alguma relação entre as informações genéticas contidas no DNA e a transmissão de características entre as gerações.

No que se refere aos conhecimentos prévios sobre a composição e constituição da molécula de DNA, 40% da turma 2B e 29% da turma 2A alegaram desconhecimento completo sobre o assunto. Contudo, 54% das respostas da turma 2B indicaram alguma relação entre átomos e elementos químicos com a formação da molécula de DNA, e para a turma 2A esta associação constitutiva (DNA x elementos químicos) foi feita por 40% dos alunos.

Quando interrogadas sobre a existência de um código genético universal, ambas as turmas convergiram. A maioria não compartilha da ideia de existência de um código único ou alegaram não saber a resposta.

4.2 Organização e criação de materiais didáticos no Ambiente Virtual Schoology

Diversos recursos de apoio e aprofundamento sobre o assunto tratado na presente dissertação foram selecionados e disponibilizados aos alunos para acesso através do AVEA sob estudo. Além de materiais didáticos, foram abertos espaços dentro da plataforma para interações, conversas e discussões sobre o tema estudado nas aulas de genética e outros não diretamente relacionados ao conteúdo, mas importantes para engajamento inicial.

Nas ilustrações abaixo, são mostradas a disposição e a organização desses materiais no Schoology. Além disso, serão apontadas características e informações complementares sobre o Ambiente Virtual.

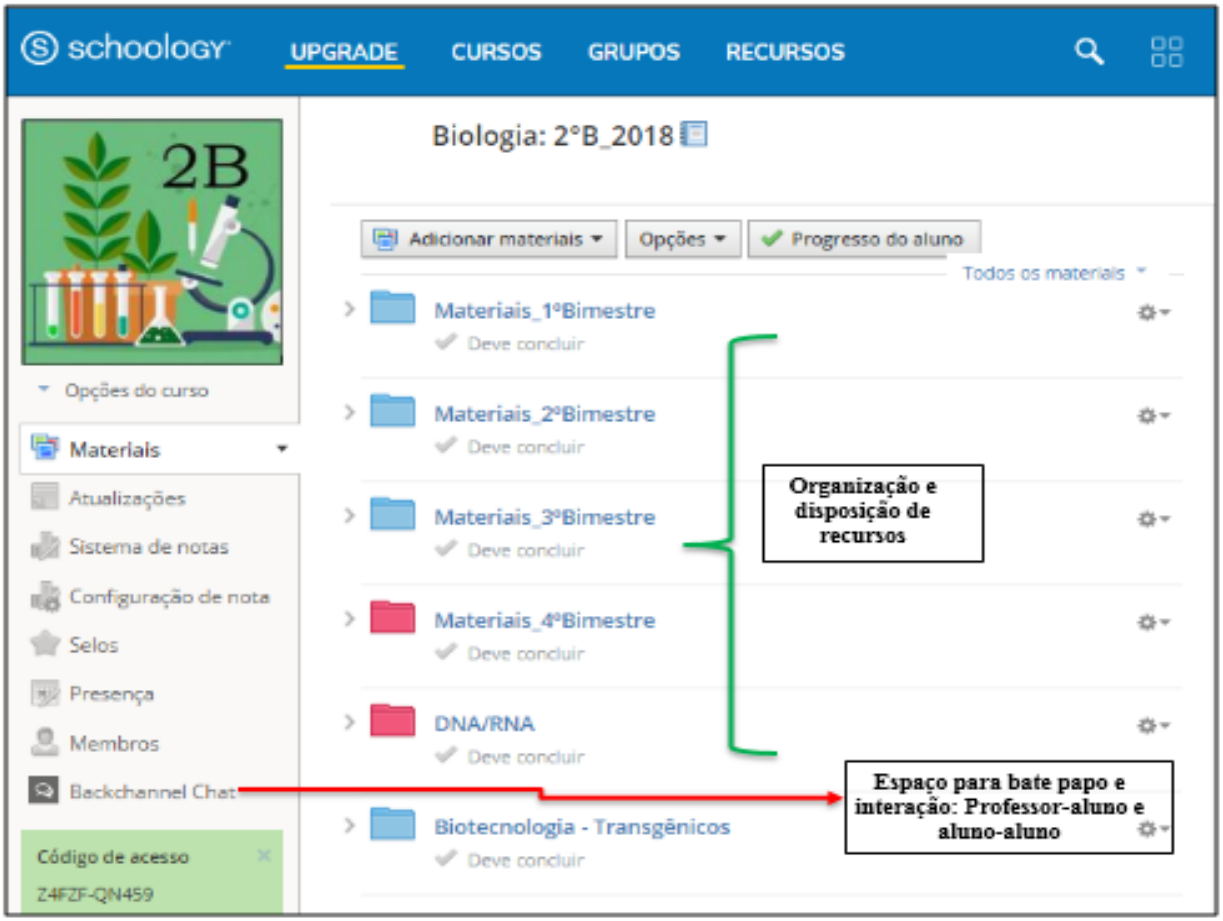


Figura 13 – Página inicial de um curso no ambiente Schoology, sob a visão do professor. São evidenciados a disposição de materiais e espaço para interação.
(Fonte: Schoology 2019 – Adaptada pelo autor).

A identificação dos recursos foi feita em pastas bimestrais de forma a facilitar o acesso pelos alunos. Dentro de cada pasta, os materiais foram divididos em subpastas ou subpáginas de forma sequencial, ou seja, os alunos acessariam primeiro os vídeos ou as animações/simulações e à medida que um conteúdo era visualizado os demais seriam liberados.

Os vídeos e as simulações iniciais foram utilizados como estímulos para que o contato inicial com a plataforma e o acesso aos conteúdos se desse de uma forma diferente daquela empregada nas aulas convencionais.

Os conteúdos e materiais trabalhados foram dispostos nas pastas acima rotuladas como “DNA/RNA” e “Biotecnologia -Transgênicos” **(Figura 13)**. A pasta “Biotecnologia - Transgênicos” foi disponibilizada para acesso espontâneo dos alunos, com alguns textos e vídeos a título de curiosidade. Os conteúdos ali disponíveis seriam trabalhados de maneira mais enfática posteriormente.

Alguns alunos demonstraram maior interesse na compreensão dos tópicos prévios elencados na pasta “DNA/RNA” **(Figura 14)** visto que os identificaram como elementos

básicos e suporte para uma melhor compreensão das técnicas e dos avanços relacionados à área biotecnológica.

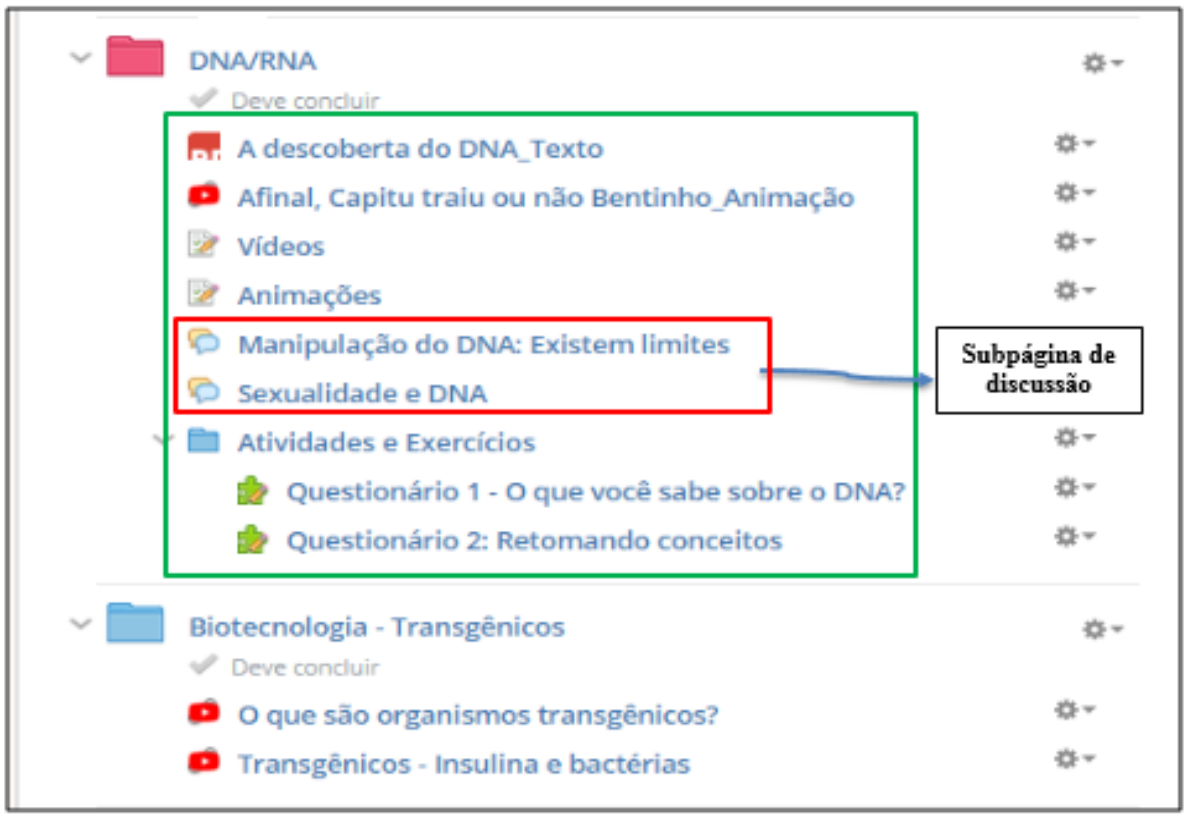


Figura 14 – Organização e disposição de materiais no Schoology. Destaque para sequência de recursos oriundos da pasta "DNA/RNA" e páginas de discussão. (Fonte: Schoology 2019 – Adaptada pelo autor).

A criação de uma página para discussão de assuntos de maior proximidade da vida dos alunos mostrou-se muito conveniente, pois estimulou o uso do ambiente, incentivou a escrita e leitura de comentários, além de ter proporcionado a discussão e estímulo para se posicionarem e exprimirem suas opiniões.

A figura 15 evidencia alguns elementos da página de discussão criada para conversa e participação dos alunos.

Figura 15 – Organização e disposição de elementos de uma página de discussão no Schoology. Destaque para o número de postagens totais e participações individuais de cada estudante. (Fonte: Schoology 2019 – Adaptada pelo autor).

O armazenamento interno ou o direcionamento de links para vídeos, textos e animações externos à plataforma foi um recurso amplamente disponibilizado como recurso didático complementar à aula presencial

Em sala de aula nem sempre é possível alcançar todos os alunos, principalmente por diferenças e especificidades no ritmo de aprendizagem. Assim o AVEA Schoology oportuniza o acesso e visualização posterior de materiais, cuja exibição nem sempre é tangível presencialmente, por questões técnicas ou temporais.

A sequência de figuras abaixo,16, 17 e 18, mostra alguns textos, vídeos, animações e simuladores que foram disponibilizados durante a pesquisa como recursos didáticos complementares à elucidação dos principais conteúdos da área de genética abordados no presente estudo, dispostos na tabela 3.

Figura 16 – Recorte de tela evidenciando alguns vídeos disponibilizados no Schoology. (Schoology, 2019 – Adaptado).

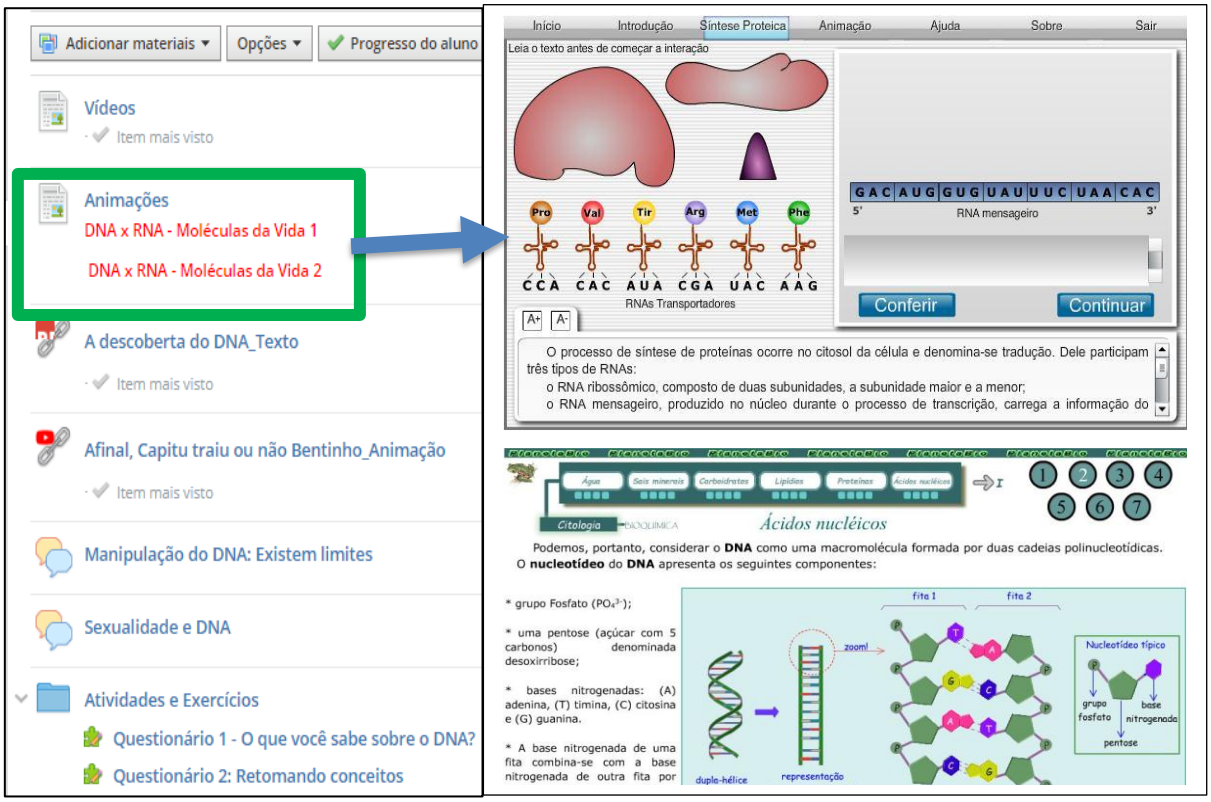


Figura 17 – Recorte de tela evidenciando duas mídias (simulador e animação) disponibilizados no Schoology. (Schoology, 2019 – Adaptado)

Figura 18 – Recorte de tela evidenciando um texto ilustrado via link externo a plataforma Schoology disponibilizados como recurso didático complementar(Schoology, 2019 – Adaptado)

Além disso, questionários e testes foram disponibilizados aos estudantes, como destacados acima na figura 18. Estes questionários permitiram acompanhar o desenvolvimento dos estudantes ao longo do percurso formativo e possibilitaram a identificação antecipada de dúvidas que foram discutidas oportunamente em sala de aula.

4.3 Inclusão exclusão de alunos do estudo

O público alvo inicial da pesquisa era de aproximadamente 200 alunos, considerando as 5 turmas participantes e uma média de 40 alunos por turma. Ao longo da pesquisa, foram aplicados alguns critérios de inclusão e exclusão de participantes.

Alunos do grupo experimental (turmas 2B, 2C e 2D) que não efetuaram cadastro no Schoology ou que, mesmo cadastrados, não utilizaram de forma eficiente o ambiente (taxa

de utilização ou participação nas atividades, discussões e acesso à materiais inferior a 25%) foram excluídos.

A taxa descrita no parágrafo anterior é disponibilizada pelo ambiente virtual a partir de relatórios gerenciais internos, levando em consideração o número de acessos do aluno, o tempo logado na plataforma e o número de cliques/acessos aos materiais ali disponibilizados. Aspectos qualitativos quanto às interações e discussões realizadas também foram considerados.

Além disso, foram excluídos das análises de correlação os alunos que não fizeram o pós-teste. Assim, um total de 119 alunos obedeceram aos critérios estabelecidos, sendo 49 no grupo experimental e 70 no grupo controle **(Tabela 6).**

Tabela 6 – Relação entre público alvo inicial e participantes da pesquisa, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

	GRUPO CONTROLE		**GRUPO EXPERIMENTAL**			
	2A	**2E**	**2B**	**2C**	**2D**	**Total**
INCLUSÃO	37	33	15	19	15	119
EXCLUSÃO	3	7	25	12	23	70
Total	40	40	40	39	38	197

4.4 Aplicação do pós-teste

Com o objetivo de avaliar possíveis correlações entre a utilização ou não do AVEA Schoology e a proficiência nas habilidades verificadas no presente trabalho de dissertação, foi aplicado um pós-teste a todas as turmas dos grupos experimental e controle. Cada uma das habilidades foi avaliada a partir de testes específicos. Alguns testes aplicados foram selecionados e extraídos de banco de dados públicos disponíveis na internet, com licença de uso livre e disponível em domínio público. Outros foram selecionados a partir de banco de dados pessoal. Alguns sofreram adaptações ou modificações na sua estrutura de modo a atender aos conteúdos ministrados.

Foram aplicadas 3 questões para cada habilidade avaliada (**ver modelo de questões nos apêndices**). Foi considerado 'proficiente', capaz de dominar o conteúdo, o aluno que respondeu corretamente a 2 questões para uma mesma habilidade. Erros cometidos em 2 ou nas 3 questões resultaram na classificação do aluno como 'não proficiente'.

No que pese o fato das questões não terem sido submetidas a um pré-teste em larga escala para categorizá-las em níveis de dificuldade, foram escolhidas e selecionadas questões

de nível fácil a moderado, classificação essa oriunda de erros e acertos quantificados em testes anteriores na prática docente.

A tabela 7 mostra um exemplo de como os dados referentes ao domínio ou proficiência dessas habilidades foram tratados e categorizados para análise e correlações posteriores.

Tabela 7 – Dados de proficiência de alunos de uma das turmas do grupo experimental envolvendo 3 habilidades na área da genética. **OBS**: H1, H2 e H3 referem-se às habilidades. Os números dispostos em cada uma das células significam a proficiência ou domínio dessas habilidades, sendo: **1**= O aluno apresenta domínio na habilidade e **0**= O aluno não atingiu o domínio esperado na habilidade.

TURMA 2C	**DOMÍNIO HABILIDADES**		
NOME DO ALUNO	**H1**	**H2**	**H3**
ALUNO 1	1	1	0
ALUNO 2	1	1	1
ALUNO 3	0	0	0
ALUNO 4	0	0	0
ALUNO 5	0	0	1
ALUNO 6	1	1	1
ALUNO 7	1	1	1
ALUNO 8	0	1	0
ALUNO 9	1	1	1
ALUNO 10	1	0	1
ALUNO 11	0	0	0
ALUNO 12	0	0	0
ALUNO 13	1	1	1
ALUNO 14	1	0	0
ALUNO 15	0	0	0
ALUNO 16	0	0	0
ALUNO 17	1	1	0
ALUNO 18	1	0	0
ALUNO 19	1	1	1

4.5 Correlação entre o uso ou não uso do Schoology e a proficiência de habilidades em genética: comparação entre grupos teste e controle

As análises de correlação e comparação foram realizadas por meio do teste Qui-Quadrado com 1 grau de liberdade, testando-o em cada uma das habilidades de proficiência, a fim de comparar a efetividade do tratamento em questão. Foram comparados o grupo teste (em que o Schoology foi aplicado) e controle (onde o Schoology não foi aplicado). O software RStudio foi utilizado para essas análises. Todos os testes foram realizados com as seguintes condições:

• **Hipótese Nula (H0)**: Não há diferença no domínio das habilidades entre os grupos observados;

• **Hipótese Alternativa (HA):** Há diferença no domínio das habilidades entre os grupos observados.

• **Nível de Significância (α)**: Assumimos o nível de significância α de 0.05. Caso o P-valor encontrado no teste seja menor que este valor, rejeitamos a hipótese nula em favor da hipótese alternativa, isto é, damos mais credibilidade para HA.

4.5.1 Habilidade 1

Tabela 8 – Habilidade 1: Teste x Controle

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Controle	30	40	70
Teste	26	23	49
Total	56	63	119

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,362 , o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.5.2 Habilidade 2

Tabela 9 – Habilidade 2: Teste x Controle

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Controle	38	32	70
Teste	29	20	49
Total	67	52	119

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,723 , o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.5.3 Habilidade 3

Tabela 10 – Habilidade 3: Teste x Controle

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Controle	29	41	70
Teste	25	24	49
Total	54	65	119

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,397, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.6 Correlação entre a proficiência de habilidades e a frequência de uso da plataforma Schoology entre alunos do grupo teste

Esta análise envolve os alunos do grupo teste que mais utilizaram o Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology (maior frequência ou taxa de uso superior 50%) e os alunos do grupo teste que menos utilizaram essa ferramenta (menor frequência ou taxa de uso inferior a 50%).

Esta correlação teve como pressupostos os seguintes questionamentos: 1) Uma maior frequência ou taxa de uso do ambiente virtual acarretará em maior proficiência das habilidades analisadas? Que outros elementos além da frequência de uso da plataforma são importantes na avaliação da eficácia de um ambiente de ensino e aprendizagem?

Esta análise propiciou também o controle de outras variáveis que poderiam interferir nos resultados, como, o período de aula, frequência e perfil de comprometimento desse grupo de alunos.

4.6.1 Habilidade 1

Tabela 11– Habilidade 1: Maior Frequência. x Menor Frequência

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Maior_freq	8	12	20
Menor_freq	18	11	29
Total	26	23	49

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,219, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o maior tempo de uso do Schoology não parece ter influência na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.6.2 Habilidade 2

Tabela 12 – Habilidade 2: Maior Frequência. x Menor Frequência

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Maior_freq	13	7	20
Menor_freq	16	13	29
Total	29	20	49

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,695, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.6.3 Habilidade 3

Tabela 13 – Habilidade 3: Maior Frequência x Menor Frequência

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Maior_freq	13	7	20
Menor_freq	12	17	29
Total	25	24	49

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,182, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.7 Análise I: Turma 2B (Matutino, Grupo Teste) x Turma 2D (Noturno, Grupo Teste)

As turmas que compuseram o grupo teste (2B e 2D) tinham aulas em períodos distintos (Manhã e Noturno), respectivamente.

Procedeu-se a esta análise na tentativa de verificar se possíveis diferenças na proficiência de habilidades advindas do uso da plataforma Schoology seriam influenciadas em virtude da variável "período de aula" e não apenas pela utilização do ambiente virtual, já que o turno da manhã tem semanalmente, tempo maior de aula que aqueles do período noturno.

4.7.1 Habilidade 1

Tabela 14 – Habilidade 1: Turma 2B (Manhã) X Turma 2D (Noturno)

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2B	6	9	15
Turma_2D	9	6	15
Total	15	15	30

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,465 o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, independente do período de aulas das turmas, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.7.2 Habilidade 2

Tabela 15 – Turma 2B (Manhã) X Turma 2D (Noturno)

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2B	12	3	15
Turma_2D	8	7	15
Total	20	10	30

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,245 o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, independente do período de aulas, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.7.2 Habilidade 3

Tabela 16– Turma 2B (Manhã) X Turma 2D (Noturno)

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2B	11	4	15
Turma_2D	6	9	15
Total	17	13	30

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,141, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, independente do período de aulas, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.8 Análise II: Turma 2A (Matutino, Grupo Controle) X Turma 2E (Noturno, Grupo Controle)

As turmas que compuseram o grupo controle (2A e 2E) tinham aulas em períodos distintos (Manhã e Noturno), respectivamente.

Procedeu-se a esta análise na tentativa de verificar possíveis influências da variável "período de aula" na proficiência de habilidades entre essas turmas que não fizeram uso da plataforma Schoology.

Esta análise, portanto, faz-se importante no reforço da ideia de que possíveis diferenças advindas ou não do uso da plataforma não sofreram interferência desta variável.

4.8.1 Habilidade 1

Tabela 17 – Habilidade 1: Turma 2A X Turma 2E

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	16	21	37
Turma_2E	14	19	33
Total	30	40	70

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 1, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que a diferença entre alunos proficientes e não proficientes nesta

habilidade não é estatisticamente significante, a variável período de aula não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.8.2 Habilidade 2

Tabela 18 – Habilidade 2: Turma 2A X Turma 2E

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	27	10	37
Turma_2E	11	22	33
Total	38	32	70

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,002, o qual é menor que α. Portanto, há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que a diferença entre alunos proficientes e não proficientes nesta habilidade é estatisticamente significante, neste caso, a variável período de aula pode ser o elemento que interferiu ou influenciou na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.8.3 Habilidade 3

Tabela 19 – Habilidade 3: Turma 2A X Turma 2E

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	23	14	37
Turma_2E	6	27	33
Total	29	41	70

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0, o qual é menor que α. Portanto, há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que a diferença entre alunos proficientes e não proficientes nesta habilidade é estatisticamente significante, neste caso, a variável período de aula pode ser o elemento que interferiu ou influenciou na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver diferenças na aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.9 Análise da Turma 2C (Noturno, Grupo Teste) X Turma 2D (Noturno, Grupo Teste)

Esta análise teve como pressuposto a avaliação de especificidades entre as turmas. Por meio dela foi possível controlar a variável "período de aula", pois, ambas as turmas pertenciam ao período noturno (2C e 2D). Desse modo, os dados de proficiência e não proficiência das habilidades até então analisados permitiram novas inferências acerca do desempenho e aprendizagem desse grupo de estudantes.

Aspetos qualitativos, quando pertinentes, como a frequência, a participação oral e escrita foram melhor dimensionados e novas hipóteses propostas se evidenciados ou não rendimentos divergentes entre as turmas.

Por fim, a análise comparativa do desempenho entre essas duas turmas, de um mesmo período e submetidas ao tratamentos idênticos (teste x teste) propiciou a reflexão sobre algumas questões: (a) Que outras características intrínsecas e específicas desta turma explica os achados?; (b) Apenas o uso do Schoology é suficiente para explicar possíveis diferenças no grau de proficiência das habilidades?

4.9.1 Habilidade 1

Tabela 20 – Habilidade 1: Turma 2C X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2C	11	8	19
Turma_2D	9	6	15
Total	20	14	34

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 1, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.9.2 Habilidade 2

Tabela 21 – Habilidade 2: Turma 2C X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2C	9	10	19
Turma_2D	8	7	15
Total	17	17	34

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 1, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.9.3 Habilidade 3

Tabela 22 – Habilidade 3: Turma 2C X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2C	8	11	19
Turma_2D	6	9	15
Total	14	20	34

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 1, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.10 Análise da Turma 2A (Matutino, Grupo Controle) X Turma 2B (Matutino, Grupo Teste)

Esta análise teve como pressuposto a avaliação de especificidades entre as turmas. Por meio dela foi possível controlar a variável “período de aula”, pois, ambas as turmas pertenciam ao período diurno (2A e 2B). Desse modo, os dados de proficiência e não proficiência das habilidades até então analisados permitiram novas inferências acerca do desempenho e aprendizagem desse grupo de estudantes.

Aspetos qualitativos, quando pertinentes, como a frequência, a participação oral e escrita foram melhor dimensionados e novas hipóteses propostas se evidenciados ou não rendimentos divergentes entre as turmas.

Por fim, a análise comparativa do desempenho entre essas duas turmas, de um mesmo período e submetidas a tratamentos diferentes (controle x teste) propiciou a reflexão sobre algumas questões: (a) Que outras características intrínsecas e específicas desta turma explica os achados?; (b) Apenas o uso do Schoology é suficiente para explicar possíveis diferenças no grau de proficiência das habilidades?

4.10.1 Habilidade 1

Tabela 23 – Habilidade 1: Turma 2A X Turma 2B

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	16	21	37
Turma_2B	6	9	15
Total	22	30	52

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 1, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.10.2 Habilidade 2

Tabela 24 – Habilidade 2: Turma 2A X Turma 2B

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	27	10	37
Turma_2B	12	3	15
Total	39	13	52

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,86, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.10.3 Habilidade 3

Tabela 25 – Habilidade 3: Turma 2A X Turma 2B

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2A	23	14	37
Turma_2B	11	4	15
Total	34	18	52

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,656, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.11 Análise da Turma 2E (Noturno, Grupo Controle) X Turma 2D (Noturno, Grupo Teste)

Esta análise teve como pressuposto a avaliação de especificidades entre as turmas. Por meio dela foi possível controlar a variável "período de aula", pois, ambas as turmas pertenciam ao período noturno (2E e 2D). Desse modo, os dados de proficiência e não proficiência das habilidades até então analisados permitiram novas inferências acerca do desempenho e aprendizagem desse grupo de estudantes.

Aspetos qualitativos, quando pertinentes, como a frequência, a participação oral e escrita foram melhor dimensionados e novas hipóteses propostas se evidenciados ou não rendimentos divergentes entre as turmas.

Por fim, a análise comparativa do desempenho entre essas duas turmas, de um mesmo período e submetidas a tratamentos diferentes (controle x teste) propiciou a reflexão sobre algumas questões: (a) Que outras características intrínsecas e específicas desta turma explica os achados?; (b) Apenas o uso do Schoology é suficiente para explicar possíveis diferenças no grau de proficiência das habilidades?

4.11.1 Habilidade 1

Tabela 26 – Habilidade 1: Turma 2E X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2E	14	19	33
Turma_2D	9	6	15
Total	23	25	48

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,413, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 1 analisada.

4.11.2 Habilidade 2

Tabela 27 – Habilidade 2: Turma 2E X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2E	11	22	33
Turma_2D	8	7	15
Total	19	29	48

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,32, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 2 analisada.

4.11.3 Habilidade 3

Tabela 28 – Habilidade 3: Turma 2E X Turma 2D

	Proficiência	Não Proficiência	Total
Turma_2E	6	27	33
Turma_2D	6	9	15
Total	12	36	48

Após a aplicação do teste estatístico, o p-valor encontrado foi de 0,208, o qual é maior que α. Portanto, não há evidências suficientes para rejeitarmos a hipótese nula em favor

da alternativa, de modo que o uso do Schoology, contendo o conteúdo de materiais apresentado nos itens anteriores, não resultou de forma significativa na ampliação dos conhecimentos dos alunos a ponto de haver aquisição de proficiências na habilidade 3 analisada.

4.12 Avaliação da adequação, usabilidade e recursos oferecidos pela plataforma Schoology

A avaliação da usabilidade e recursos do AVEA Schoology por meio da percepção dos alunos se fez importante nesta pesquisa como subsídio à elaboração do guia de orientação para professores do ensino médio, no que diz respeito, ao esclarecimento das potencialidades e fragilidades do ambiente e como forma de captação da opinião, satisfação, facilidades, dificuldades, motivação e interesse dos alunos quanto ao uso da plataforma.

A análise destes dados, tendo como ponto central o olhar de estudantes, compuseram um arcabouço de elementos avaliativos importantes do Ambiente Virtual Schoology, os quais se mostraram cruciais para direcionamento e eficiência na utilização desta mídia digital como ferramenta tecnológica de apoio ao ensino presencial.

Dentre os alunos do grupo experimental que usufruíram do Schoology (turmas 2B, 2C e 2D), 62 deles responderam de forma eficaz o questionário de avaliação, adequação e usabilidade do ambiente virtual Schoology. Os resultados estão descritos em seguida para cada um dos questionamentos.

- Você já conhecia e/ou fizeste uso da plataforma Schoology antes das aulas de biologia?

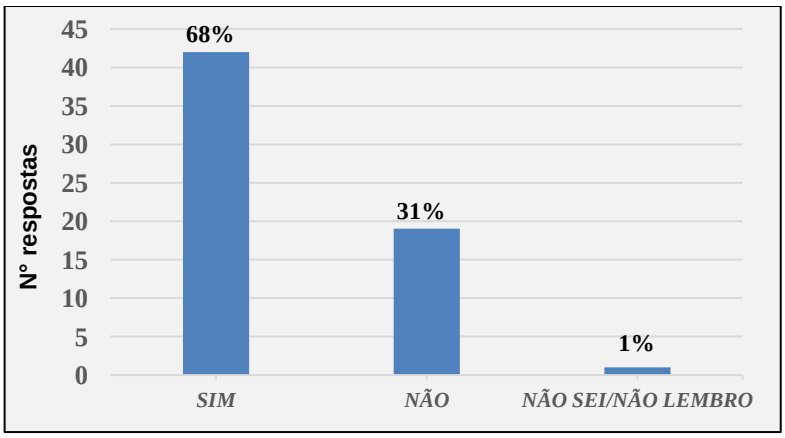


Figura 19 – Conhecimento e uso anterior do Schoology entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos)

No meio de 62 alunos que responderam o questionário, 68% deles afirmaram que já conheciam a plataforma e/ou haviam feito uso. Outros 31% nunca tiveram contato anterior.

- Você identifica ou acha parecida visualmente essa plataforma com alguma rede social?

Para 43,6% não existe uma identificação direta do Schoology com nenhuma rede social. Por outro lado, 29% alega existir.

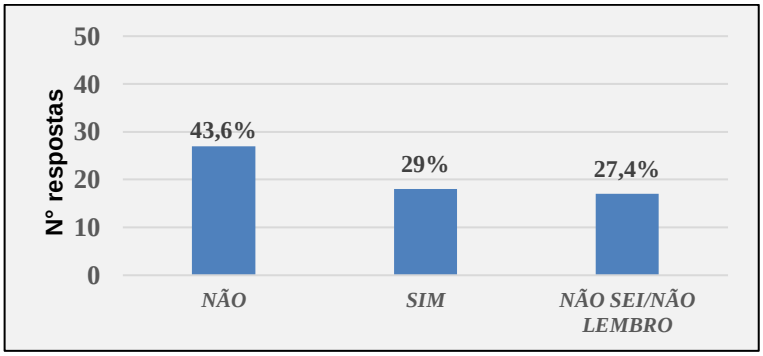


Figura 20 – Identificação do Schoology com alguma rede social entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos).

Outros 27,4% foram incapazes de realizar essa associação, alegaram não saberem ou não lembrarem.

- Quanto a indicação de concordância para as afirmativas relacionadas ao uso do Schoology que mais se aproxima da percepção como aluno:

- **A1=** Não tive dificuldades em aprender a usar o sistema
- **A2=** O sistema é útil como apoio as aulas presenciais.
- **A3**= Consegui acessar e encontrar facilmente os textos, vídeos, animações e demais recursos disponibilizados pelo professor na plataforma.
- **A4**= A navegação dentro do ambiente (acesso às diferentes páginas) em geral é simples e rápida.

Conforme demonstrado na figura 21 a maior parcela dos estudantes (88%) considera o sistema de fácil compreensão. Sobre a utilidade do sistema como apoio as aulas presenciais, 89% concordam totalmente ou parcialmente. O índice de discordância total nesta afirmativa foi de apenas 2%.

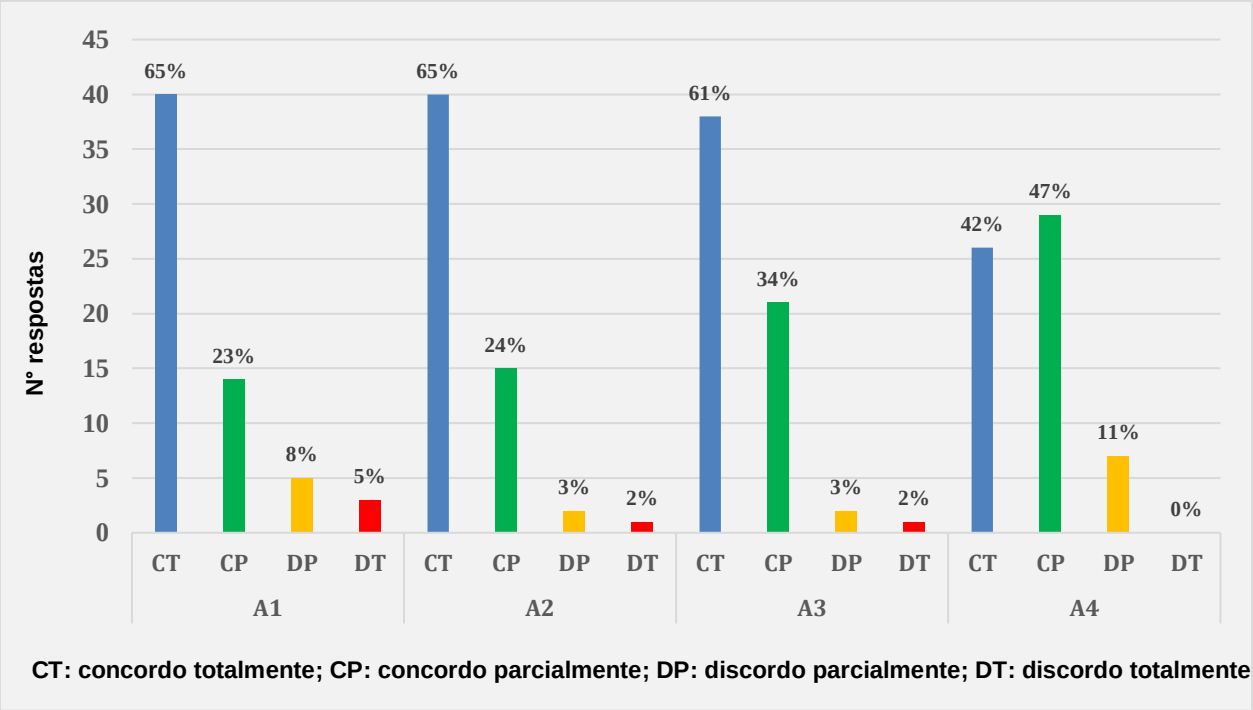


Figura 21 – Percepção entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos) quanto ao uso do Schoology em referência às afirmações A1: Não tive dificuldades em aprender a usar o sistema; A2: O sistema é útil como apoio as aulas presenciais; A3: Consegui acessar e encontrar facilmente os textos, vídeos, animações e demais recursos disponibilizados pelo professor na plataforma e A4: A navegação dentro do ambiente (acesso às diferentes páginas) em geral é simples e rápida.

Quando indagados sobre eventuais dificuldades em encontrar e acessar os materiais didáticos disponibilizados na plataforma, 95% deles afirmaram que os materiais foram localizados e acessados facilmente. A navegação dentro do ambiente, simplicidade e rapidez, também foram satisfatórias segundo a percepção desse grupo de alunos, onde 89% alegaram concordar total ou parcialmente.

- Quanto ao uso do Schoology indique para cada uma das afirmações abaixo o item que mais se aproxima da sua percepção como aluno

- **A5=** O uso da plataforma aumentou o meu interesse pelos conteúdos de biologia.
- **A6=** Os materiais de apoio disponibilizados pelo professor no Schoology (textos, vídeos, áudio, animações, etc.) fizeram diferença em meu desempenho na disciplina de biologia.
- **A7=** As ferramentas de comunicação disponíveis no Schoology (chat, e-mail e troca de mensagens) melhoraram e/ou permitiram uma maior interação entre eu e meu professor.
- **A8**= O uso da plataforma obrigou-me a estudar e dedicar-me um pouco mais na disciplina.

O percentual de concordância parcial (58%) foi superior ao de concordância total (23%) quando os estudantes avaliaram a afirmativa sobre o aumento de interesse pelos conteúdos de biologia quando em uso do Schoology. Por outro lado, 68% concordaram totalmente quando indagados sobre a disponibilização de recursos didáticos associados ao desempenho na disciplina de biologia.

As ferramentas de interação e comunicação disponibilizadas pelo ambiente virtual foram bem avaliadas pelos alunos, neste caso os percentuais de concordância total e parcial mostraram-se equilibrados, 42% e 40%, respectivamente. O percentual geral de discordância ficou em 18%. Para estes estudantes as ferramentas de comunicação não permitiram maior dinamismo na comunicação e interação entre professor e aluno.

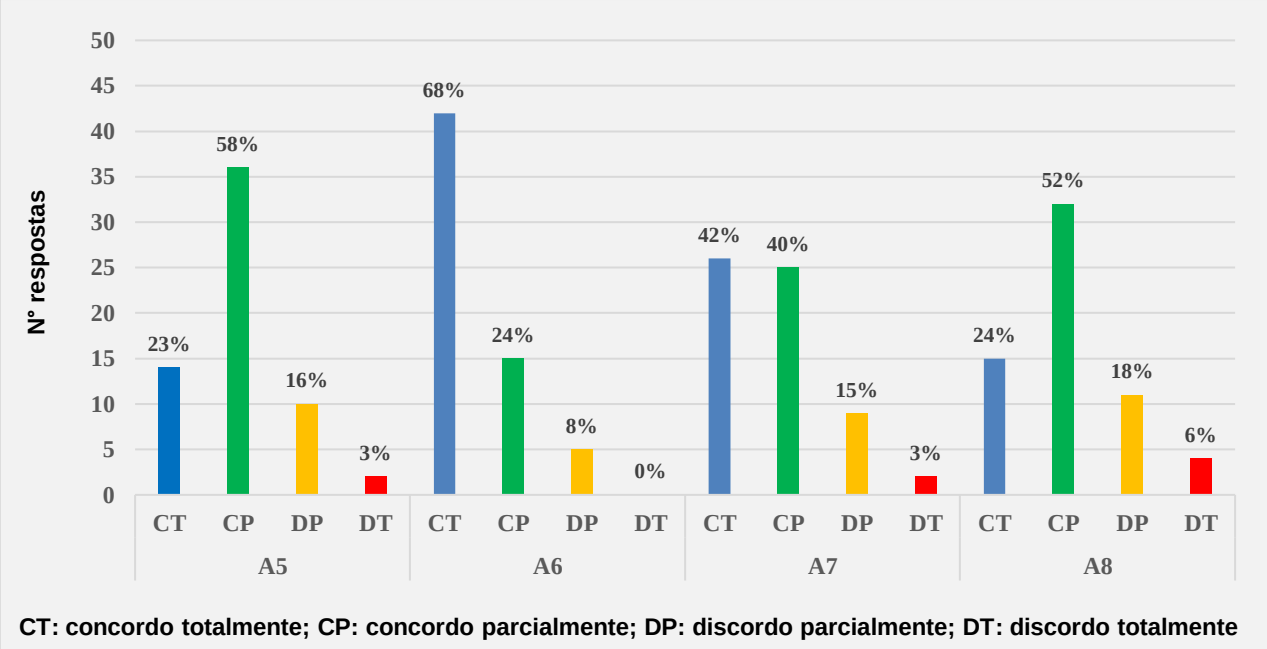


Figura 22 – Percepção entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos) quanto ao uso do Schoology em referência às afirmações **A5**: O uso da plataforma aumentou o meu interesse pelos conteúdos de biologia.; **A6**: Os materiais de apoio disponibilizados pelo professor no Schoology (textos, vídeos, áudio, animações, etc) fizeram diferença em meu desempenho na disciplina de biologia.; **A7**: As ferramentas de comunicação disponíveis no Schoology (chat, e-mail e troca de mensagens) melhoraram e/ou permitiram uma maior interação entre eu e meu professor e **A8**: O uso da plataforma obrigou-me a estudar e dedicar-me um pouco mais na disciplina.

No julgamento da afirmação se o uso da plataforma obrigou ou estimulou maior dedicação na disciplina, os percentuais de concordância total ou parcial foram suficientemente superiores aos percentuais de discordância parcial ou total, sendo 76% e 24%, respectivamente.

- O sistema não a presentou erros ou travamento durante minha navegação.

No que concerne a afirmativa sobre a não ocorrência de erros e problemas no sistema durante a navegação, 60% e 19%, respectivamente, concordaram total ou parcialmente com a afirmativa em loco.

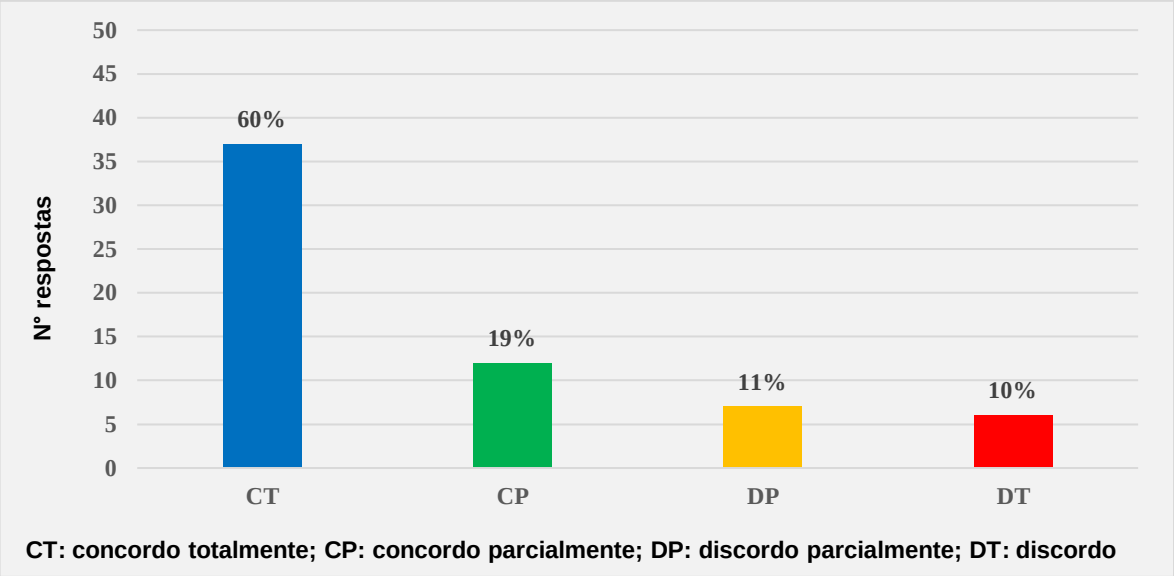


Figura 23 - Percepção quanto ao uso do Schoology em referência à erros ou travamento durante navegação (N= 62 alunos).

Mas, para 11% e 10%, respectivamente disseram discordar parcial ou totalmente desta afirmação.

- Quanto as afirmações sobre a apresentação da plataforma para outros alunos e uso do aplicativo Schoology no celular:

- **P1=** Você apresentou a plataforma para um colega do 2°ano ou de outras turmas?
- **P2=** Você baixou o aplicativo Schoology no seu celular?

No questionamento acima (P1), verificou-se que 18 estudantes, ou 29% apresentaram a plataforma para outros colegas, enquanto que 53% não o fizeram (**Figura 24**).

Indagados se baixaram o aplicativo Schoology no celular, 49 estudantes ou 79%, responderam positivamente. Outros 18% disseram que não, e 3% restantes relataram não saber ou não lembrar (**Figura 24).**

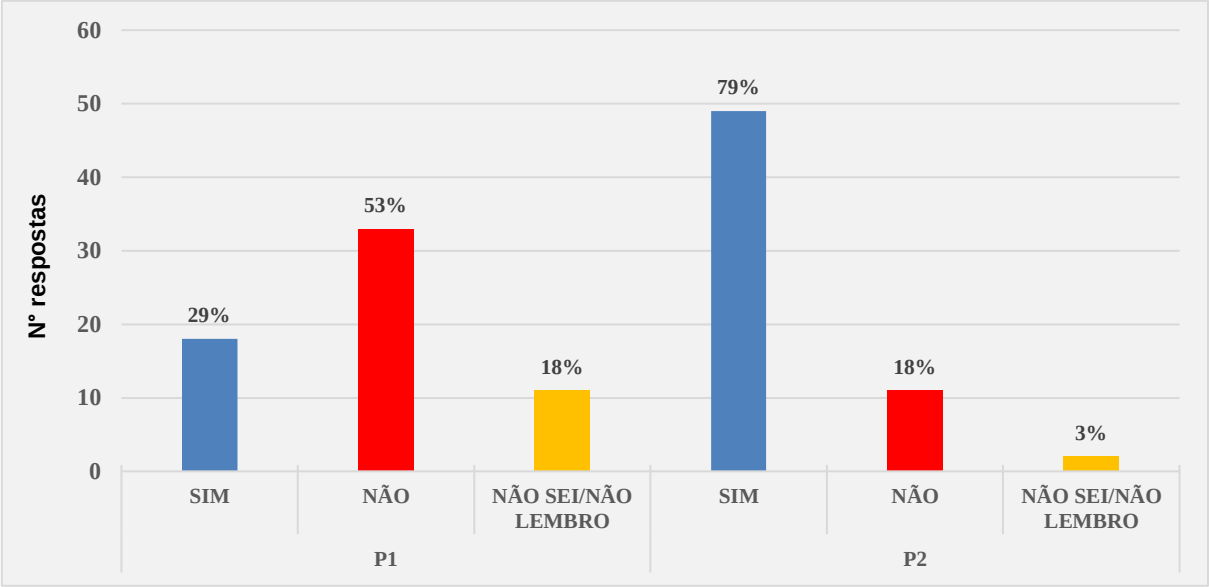


Figura 24 – Percepção entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos) quanto ao uso do Schoology em referência às perguntas **P1**: Você apresentou a plataforma para um colega do 2°ano ou de outras turmas? e **P2**: Você baixou o aplicativo Schoology no seu celular?

- Quanto a expectativa em continuar utilizando o AVEA e o desejo em ver outros professores utilizando:

- **P3=** Você gostaria de continuar utilizando o Schoology em 2019?
- **P4=**Você gostaria que outros professores também utilizassem esta plataforma para apoiar as aulas presenciais?

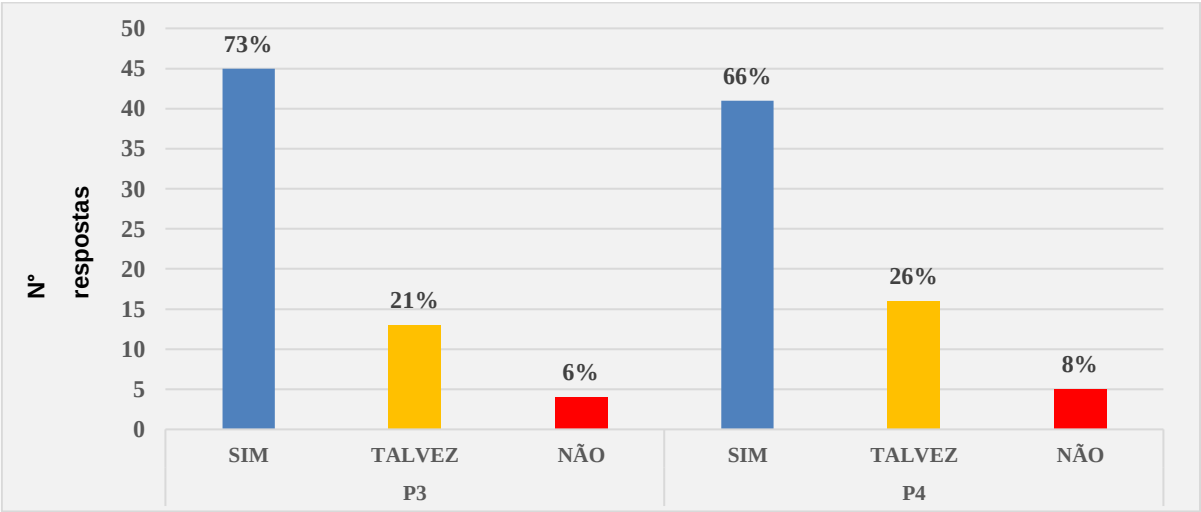


Figura 25 – Percepção entre alunos do grupo experimental (N= 62 alunos) quanto ao uso do Schoology em referência às perguntas: **P3** = Você gostaria de continuar utilizando o Schoology em 2019 e **P4**= Você gostaria que outros professores também utilizassem esta plataforma para apoiar as aulas presenciais?

Os dados da figura 11 mostram que 73% dos alunos que utilizaram O AVEA Schoology gostariam de continuar fazendo uso do ambiente virtual no ano letivo seguinte.

A porcentagem daqueles que gostariam que outros professore também fizessem uso da plataforma chega a 66% ou 41 estudantes. Apenas 8% divergiram contrariamente ao uso por outros professores.

4.13 Guia destinado à professores do ensino médio para orientação e auxilio na escolha e utilização de ambientes virtuais como apoio as aulas presenciais.

Um dos requisitos do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia é a geração de um produto derivado da tese, algo que, por exemplo, possa oferecer aos professores que atuam no ensino médio um direcionamento e orientações quanto ao uso de ferramentas e das novas mídias digitais, com enfoque no Schoology, em vista à apoiar as aulas presenciais, torná-las mais atrativas e eficientes. Sendo assim, foi produzido um guia com tal fim, o qual está disponível ao final desta dissertação.

O Guia é um material para uso pedagógico e a produção possibilitada a partir dos resultados e discussões desta dissertação. Os percursos e delineamentos formativos ao longo das disciplinas cursadas no mestrado, as experiencias cotidianas de atuação na sala de aula em escolas da rede pública foram de extrema importância para confecção deste produto educacional.

5 DISCUSSÃO

Os resultados delineados acima oportunizam uma discussão sobre o alcance do objetivo principal desta dissertação de mestrado que é avaliar o impacto do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology no processo de ensino-aprendizagem.

Quando avaliamos os conhecimentos prévios dos alunos a partir das respostas dadas sobre DNA e RNA, funções e onde podem ser encontrados, notamos uma íntima relação com as informações que lhes são apresentadas no seu dia a dia, o que é a situação esperada para este contexto. Para Torres (2001, p.36), a Biologia é uma das ciências mais comentadas na mídia a que estudantes de nível médio tem acesso, tendo um espaço crescente ao longo do tempo.

Os avanços notórios da genética e a importância médica e social de ações relacionadas à biologia molecular e suas várias implicações (biologia reprodutiva, melhoramento genético, transgênicos, clonagem de animais, teste de paternidade e sequenciamento de genomas, etc.) colocam estes assuntos em pauta, sendo abordados com frequência nos canais de TV, em filmes, nas mídias sociais e canais de comunicação eletrônica, como YouTube.

Outro aspecto interessante revelado por nossas análises é que a quase totalidade dos alunos afirmam desconhecer completamente o RNA e seu papel na célula, fato este respaldado pela pouca visibilidade dada a esta importante molécula nos meios de comunicação a que os alunos têm acesso.

Mesmo que boa parte dos alunos apresentem noções básicas e façam algumas inferências entre DNA e transmissão de características genéticas, mencionem nas respostas aspectos relacionados a identificação de pessoas (função preponderante abordada em filmes e séries de investigação criminal e por programas de TV), não se evidenciam, portanto, conhecimentos referentes à proficiência prévia das habilidades H1 e/ou H2, as quais são objeto desta pesquisa (**Tabela 3**).

As respostas dadas pelos alunos em relação à constituição e à formação da molécula de DNA demonstram algum conhecimento associativo entre elementos químicos e a molécula de DNA, sem mencionar, no entanto, que elementos seriam esses. A exceção se faz a 2 alunos da turma 2A, que mencionaram o carbono e o nitrogênio. Esta associação, mesmo que básica, é importante por demostrar um maior grau de conhecimento concentrado em alunos da turma 2A (51% de respostas coincidentes) que na 2B, com 43%.

Desta forma, como ocorrido na primeira pergunta, não há indícios que confirmem o domínio ou proficiência prévia por parte deste grupo de alunos. O padrão de respostas apresentado distancia do efetivo conhecimento dos conteúdos e habilidades avaliados nesta pesquisa (Tabela 3).

Silveira (2014) relata que, em diferentes níveis de ensino, os estudantes tendem a utilizar os conceitos de gene, genótipo, genoma e código genético como sinônimos. Para outros, como Temp (2014), DNA e cromossomos são confundidos como estruturas distintas localizadas no núcleo celular.

Apesar de os alunos envolvidos nesta pesquisa não tenham estudado conceitos mais específicos e aprofundados durante etapas anteriores de sua formação (ensino fundamental), percebe-se que carregam uma concepção prévia sobre a existência e significado de código genético, ainda que equivocada. O fato de não compartilharem a ideia da existência de um código genético único e universal, ou se omitirem diante do questionamento, reforça a hipótese que não apresentam ainda conhecimentos sólidos e proficiência nesta habilidade avaliada.

Superficialidade, divagações nas respostas, confusão de conceitos e omissão em alguns questionamentos reforçam a ideia de que a maior parte do conhecimento que esses alunos carrega são oriundos de fontes não científicas, que têm maior presença no seu dia a dia.

De forma geral, e por considerar esta amostra de alunos suficiente como mecanismo de mensuração e averiguação de proficiências prévias nos conteúdos e habilidades objeto desta pesquisa, enfatizamos que as turmas, tanto do grupo controle, assim como do grupo teste apresentam características e aspectos similares quanto ao conhecimento de conceitos básicos na área da genética.

Diante desses resultados, fica claro que a aplicação dos pós-testes na presente pesquisa foram capazes de oferecer indícios consistentes para inferir se a utilização do ambiente virtual Schoology, como apoio ao ensino presencial, pode ou não propiciar impactos na aprendizagem de conceitos na área de genética.

A decisão por medir a proficiência em cada uma de três habilidades foco surgiu da necessidade de mitigar erros ou vieses, pois, mesmo considerando que o professor tem ciência, experiência e cuidado na escolha e classificação quanto ao grau de dificuldade dos itens, estes não passaram previamente por testes de larga escala para categorizá-los com fidedignidade quanto ao seu nível de dificuldade (SANTOS e REZENDES, 2005).

As análises de correlação realizadas entre o grupo teste (onde o Schoology foi utilizado) e o grupo controle (onde não foi utilizado), mostradas nas tabelas 8, 9 e 10,

evidenciam que não houve diferenças significativas de domínio ou proficiência de habilidades entre os grupos.

Embora tenha havido, numericamente, mais alunos do grupo teste com maior domínio do que no grupo controle (quando consideradas as diferenças entre proficientes e não proficientes em ambos os grupos), a proporção entre alunos que tiveram proficiência em determinada habilidade e aqueles que não tiveram não foi suficientemente grande para permitir concluir, de forma estatisticamente significativa, que o tratamento (uso do Schoology) surtiu efeito na melhora do ganho de conhecimento dos alunos.

Um ponto a ser considerado é que o espaço amostral foi diferente entre os dois grupos (controle: n=70 x teste n=49), o que poderia justificar a baixa capacidade de detecção de divergências na média de atuação entre os grupos, embora, como já mencionado, os dados brutos tenham demonstrado que a quantidade de alunos não proficientes do grupo controle foi maior que no grupo teste, nas 3 habilidades.

Molina e colaboradores (2018), em um estudo similar, concluíram que a implementação da ferramenta Schoology dentro da metodologia de Blended Learning foi mais eficaz na apreensão de novos conhecimentos que a estratégia tradicional. Neste caso, o estudo foi realizado com estudantes da graduação e os tamanhos amostrais (Controle X Teste) foram similares.

Em outro estudo (FERREIRA, 2015), mesmo não realizando uma avaliação comparativa entre grupos, concluiu-se que a plataforma foi aceita de maneira positiva pelos alunos e 63,64% dos alunos afirmaram que esse AVEA é uma ferramenta complementar importante de apoio às aulas presenciais.

Outra análise realizada neste trabalho demonstrou que a maior ou menor frequência de uso da plataforma não impactou no aprendizado dos temas de genética abordados, visto que os alunos que apresentaram uma maior taxa ou frequência no uso da plataforma não necessariamente tiveram maior proficiência nas habilidades avaliadas. Observamos que os alunos que mais utilizaram o Schoology tiveram melhor domínio na Habilidade 3 (Tabela 13) se comparados aos que menos utilizaram; porém, o inverso ocorreu ao analisarmos a Habilidade 1 (Tabela 12). Assim como na primeira análise, no entanto, não houve diferenças significativas para afirmarmos que o rendimento desses dois grupos analisados tenha sido afetado pela sua taxa de uso.

O AVEA Schoology disponibilizava na sua versão gratuita em suas configurações internas um instrumento de relatório de progresso dos alunos super detalhada, onde era possível

quantificar precisamente o último acesso do aluno na plataforma, os links que ele acessou, o tempo gasto em cada conexão, além do tempo total de utilização do ambiente desde o momento que o estudante fez o cadastro no AVEA.

No entanto, o acesso a esses relatórios estão agora apenas disponíveis pelo AVEA em sua versão não gratuita. Assim sendo, os dados referentes à quantificação e à frequência de uso dos alunos foi feita de maneira indireta, no qual teve maior peso o controle de acesso aos materiais disponibilizados, a participação nas discussões propostas e nos testes respondidos. Embora remota, deve-se considerar que essa quantificação do tempo de acesso e uso feita indiretamente pode ter influenciado os resultados de alguma forma.

A avaliação do desempenho entre turmas de um mesmo grupo (Teste ou Controle) que pertenciam a um período de aula diferente, neste caso, turma 2B (matutino) e turma 2D (noturno), assim demonstrados nas tabelas 14, 15 e 16, evidencia certa discrepância no domínio das Habilidades 2 e 3 entre os dois grupos. Tal discrepância poderia ser sugestiva de que o período de aula teria alguma influência no domínio de habilidades.

No entanto, como demonstram as análises estatísticas de desempenho em ambas as habilidades, não há diferenças estatisticamente significativas para afirmarmos que existe divergência entre as turmas 2B e 2D, resultado que também pode ter sido influenciado pelo baixo tamanho amostral e a quantidade diferente de alunos nos dois grupos.

Em outra situação homóloga, apresentada nas tabelas 17, 18 e 19, em que foi realizada uma análise da influência do período de aula no desempenho entre as turmas do grupo controle, uma conclusão divergente foi tangenciada. A análise estatística revelou que há diferenças significativas no domínio das Habilidades 2 e 3 entre as turmas 2A e 2E, indicando que o rendimento dos alunos nessas habilidades pode ter sido afetado pela variável período das aulas.

Uma das justificativas para este resultado pode ser o tempo de aula, uma vez que os alunos do período noturno têm aulas mais curtas (10 minutos a menos por disciplina). Cada aula no período da manhã dura 50 minutos, enquanto no período noturno, 45 minutos. Além disso, uma grande parcela do público noturno está inserida no mercado de trabalho e dividem sua rotina entre trabalho e escola, o que de certa forma resulta em menos tempo a ser dedicado aos estudos.

Embora os resultados aqui apresentados tenham sido apenas sugestivos, fica claro que a adoção, o tipo e a forma como se pretende utilizar um ambiente virtual de aprendizagem deve levar em consideração os aspectos citados acima. Quando bem planejada, a utilização de

um AVEA, em especial no período noturno, pode ampliar o tempo de aula e possibilitar caminhos e formas não convencionais de ensino e aprendizagem (FERREIRA, ASSBS e KEMPINAS, 2010).

As análises referenciadas na turma 2C (Noturno, Grupo Teste) X Turma 2D (Noturno, Grupo Teste), dispostas nas tabelas 20, 21 e 22, mostram que o rendimento das duas turmas foi proporcionalmente similar, indicando certa homogeneidade entre as turmas. Isso, pode ser explicado também em partes pelo número de elementos das amostras não ser muito grande.

Nas turmas do período da manhã, 2A (Controle) e 2B (Teste), a proficiência nas habilidades também não foi influenciada pelo tratamento diferente. Neste caso, o rendimento das três habilidades foi semelhante. Nas duas turmas, a maioria dos alunos obteve proficiência na Habilidade 2 (Tabela 24) e na Habilidade 3 (Tabela 25), enquanto na Habilidade 1 (Tabela 23) o inverso ocorreu. Com tal rendimento similar, é perceptível que não houve diferença significativa entre essas turmas.

A última análise de proficiência comparativa foi realizada entre as turmas do período noturno, 2D e 2E, porém com tratamentos diferentes, (uso do AVEA e não uso), respectivamente, como mostram as tabelas 26, 27 e 28.

Constatou-se certa diferença no domínio das habilidades entre essas duas turmas. No entanto, é possível perceber que não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que o rendimento delas é diferente e afetado pelo tratamento (uso do AVEA). Um dos motivos pode ser a discrepância na quantidade de alunos entre elas e o fato de a amostra da Turma 2D ter um número não tão grande de elementos.

Esses achados são importantes, pois podem questionar a eficiência do AVEA ou podem indicar eventuais falhas nos objetivos e na proposta pedagógica implementada no uso dessa mídia digital. Alternativamente, os resultados podem simplesmente refletir o espaço amostral que não foi suficientemente grande, o que pode ter causado maior variabilidade nos dados.

No que concerne ao uso de mídias tecnológicas no ensino, Kenski (2012) defende que a mudança não é determinada pelas ferramentas tecnológicas, mas pelo modo como o docente interage com elas. Salienta ainda que o uso de tecnologias, seja qual for, não irá causar mudanças drásticas no ensino ou na educação, mas a maneira como é utilizada, esta sim, pode ser revolucionária.

Segundo Mozzaquatro e Medina (2008), "quando se decide pela utilização de um AVA, é preciso estabelecer critérios coerentes que sejam mais adequados ao processo educacional". A análise de pontos positivos e negativos, o que deve ser relevante e os parâmetros que devem nortear esta escolha, devem estar claros e objetivamente definidos (FRANCISCATO *et al*., 2008).

Os testes de usabilidade são comumente utilizados para revelar como se estabelece a interação entre o usuário e o sistema, e como forma de medir, com base no usuário, a facilidade de seu uso (BOHMERWALD, 2005). Levi e Conrad (2008) sustentam a mesma ideia, que estes testes são úteis para a aferição das características de interação entre homem e computador e como mecanismo de identificação de problemas para posterior correção.

É nesse contexto de variáveis, como defende Mozzaquatro e Medina (2008), que se procura melhor avaliar um ambiente, podendo assim possibilitar e promover situações de aprendizagem que mobilizem os estudantes a gerar significados e, por conseguinte, melhorar a construção de conhecimentos de forma autônoma.

Assim, a escolha pelo docente de qual ambiente utilizar, diante de amplas ofertas, é notoriamente relevante. A satisfação dos usuários, relatos prévios de outros docentes e conhecimento das limitações de um AVEA devem estar claros. Desse modo, a melhor estratégia de uso pedagógico de uma mídia digital poderá ser eficientemente delineada.

Vários autores defendem a utilização de questionários como uma ferramenta de inferência válida e viável, pois proporciona uma análise e avaliação da estrutura e organização de um AVEA (PINHO *et al*., 2015; JESUS e GOMES, 2014; MOZZAQUATRO E MEDINA, 2008; LAGUARDIA *et al*., 2007). Nesta pesquisa os dados atinentes a aplicação do questionário aos estudantes que fizeram uso do Schoology estão dispostos a partir da figura 19. No ano de 2017, anterior a esta pesquisa, os alunos tiveram contato com a plataforma, o que justifica o dado de que 68% dos alunos revelaram conhecimento ou uso anterior do Schoology (Figura 19).

A identificação do Schoology com alguma rede social mostrou-se satisfatória apenas para 29% dos estudantes, enquanto para 43,6% não há similaridades. Entre os 29% (n=22) que identificaram alguma semelhança entre o Schoology e redes sociais, 41% destes relacionaram-no ao Facebook (n=9) (Figura 20). Esses achados divergem daqueles oriundos do estudo de Ferreira (2015), que na ocasião, dentre 77 alunos, 62% identificaram a plataforma com a rede social Facebook.

Apesar dos achados nesta pesquisa contrariarem a descrição dos criadores do Schoology, dispostas na sua página inicial (https://www.schoology.com/), no geral, existem alguns aspectos similares à rede social mais utilizada no Brasil, o Facebook. Aparência interna e externa, botões como "*Curtir",* simplicidade de uso, layout da página e configurações de entrada e saída.

No que tange aos aspectos funcionais do AVEA Schoology, como dificuldades de uso, função em apoiar as aulas presenciais, acesso aos materiais disponibilizados, simplicidade e rapidez na navegação pelo ambiente, a ferramenta foi receptiva e obteve avaliação satisfatória em todos os itens, com taxas de aprovação superiores a 80% (Figura 21).

Em consonância com esses achados, Molina e colaboradores (2018) relataram adaptação rápida e eficiente dos participantes à utilização do Schoology. Reforçando os achados, Rangel *et al*., (2018) com o objetivo de avaliar uma experiência com a Sala de Aula Invertida, concluiu que, de modo geral, o Schoology teve suas características avaliadas de forma positiva pelos participantes. Menciona ainda a contribuição positiva do AVEA para a experiência promovida, a não necessidade de instalação em servidores da instituição, aliado ao design moderno e a disponibilização de inúmeras recursos.

As respostas dos participantes no tocante às afirmações sobre a influência do Schoology no amento do interesse pelos conteúdos de biologia, oferta de materiais de apoio, aumento da dedicação à disciplina de biologia e se as ferramentas de comunicação e interação do Schoology possibilitaram maior dinamismo no diálogo entre professor-aluno, os achados também se mostraram positivos (Figura 22).

A soma dos percentuais de concordância total e parcial às afirmativas (A5, A6, A7 e A8) despontaram sempre acima da soma dos níveis de discordância total e parcial, o que pressupõe ótima aceitabilidade dos alunos e, ao mesmo tempo, cumprimento dos objetivos pedagógicos pensados no uso do AVEA pelo professor.

O desafio imposto diariamente em uma sala de aula com 40 alunos, muito comum em escolas públicas de todo o país, requer do professor grande habilidade de comunicação e flexibilidade. Atrair e manter a atenção dos alunos, muitas vezes diante de conteúdos abstratos, mas importantes para sua formação, é desafiador.

Ao considerarmos ainda o tempo disponível para tarefas, em disciplinas como Biologia, que geralmente conta com 2 aulas de 50 ou 45 minutos por semana, a dificuldade do ofício amplifica-se substancialmente.

Os desafios explicitados acima podem ser melhores administrados, conforme aponta Martins (2018), em uma pesquisa sobre utilização de um AVA no ensino técnico presencial. Na ocasião, 77% dos alunos entrevistados afirmaram que o uso do AVA tornou as aulas mais interessantes. Concluiu ainda que os alunos concordaram que o uso do AVA como uma ferramenta de apoio ao ensino presencial auxilia nas aulas, pois podem ver vídeos e acompanhar matérias postadas pelos professores sempre que precisarem. E por último reforça o aumento do interesse do aluno em aprender a pesquisar assuntos pertinentes às matérias desenvolvidas em sala de aula.

Em outra experiência com o uso de AVEA, Abreu e Oliveira (2016) revela que o ambiente propiciou um contato mais frequente com o alunado em contexto extrassala, proporcionando um maior interesse pela disciplina, visto que o ambiente virtual possibilitou a utilização de um número grande de mídias e conteúdos.

Moran, em 2005, afirmava que a interconectividade da Internet e demais sistemas computacionais revolucionariam a forma de ensinar e aprender e provocariam mudanças profundas na educação presencial e a distância. Mensurava ainda que na modalidade presencial o conceito de ensino aprendizagem, localizado e temporalizado seria desenraizado.

Mesmo que a dinâmica escolar e o papel docente, na grande maioria das escolas brasileiras, não tenha mudado tanto, os avanços tecnológicos e principalmente as ferramentas dirigidas ao setor educacional expandiu-se de forma vertiginosa. Neste novo cenário, com amplas ofertas de recursos e mecanismos diversos de comunicação, centrar o ensino e aprendizagem apenas ao pouco tempo da sala de aula presencial é pedagogicamente inviável, como outrora já afirmaram, Squire (2008) e Gomes e Volpini (2010).

Durante o período de uso do sistema pelos alunos, o mesmo mostrou-se estável e suficientemente adequado para as atividades complementares a sala de aula presencial. A maior parte dos alunos não relatou a ocorrência de erros ou travamento durante a navegação pelo ambiente (Figura 23).

Na figura 10, o percentual de alunos que baixaram em seus aparelhos celulares o aplicativo Schoology foi consideravelmente alto (79%). Esse dado vai de encontro aquele apontado na pesquisa TIC Domicílios 2017, onde metade da população brasileira conectada acessava a Internet exclusivamente pelo telefone celular. Embora, a avaliação do aplicativo móvel fornecido pelo AVEA Schoology não tenha sido objeto de estudo desta pesquisa, seu uso foi notório. Tanto pelo alto índice de instalações, como pelos relatos e depoimentos verificados ao longo da pesquisa.

Uma medida que sugere eficiência, grau de aceitabilidade e satisfação no uso de um produto ou sistema é indagar aos usuários se os mesmos estão satisfeitos, se recomendariam para outra pessoa, se gostariam de continuar utilizando e se outras pessoas ou profissionais deveriam adotá-lo (PINHO *et al*., 2015; LAUGWITZ (2008); KLJUN, 2007).

Os dados explicitados nas figuras 24 e 25, ratificam os pressupostos de satisfação, aceitabilidade e eficiência descritos acima. A exceção se faz unicamente quanto a apresentação do Schoology para um colega da escola, onde este percentual foi de 29%.

O alto índice de alunos (73%) que gostariam de continuar fazendo uso do Schoology no ano letivo posterior e também o desejo de outros (66%) em ter outros professores utilizando o AVEA são indícios bastante consistentes de satisfação com o ambiente.

Vale ressaltar, no entanto, os dados de incerteza para a pergunta (P3) e P4), onde 21% e 26%, respectivamente, não estão suficientemente seguros quanto a continuidade do uso na disciplina de biologia, assim como nas demais (Figura 25).

A implementação de uma nova tecnologia ou mídia computacional requer dos docentes, bem como dos alunos, uma mudança de postura e comportamento. Isso pode demandar resistência e insatisfação, mesmo que momentânea.

O elevado uso das redes sociais e da internet em si, permeia quase que exclusivamente o universo do entretenimento, principalmente entre os adolescentes. Apesar das TDIC serem parte do cotidiano dos alunos, como destaca Ferreira (2015), muitos deles ainda apresentam aversão na substituição de uma aula de sistema tradicional por uma de sistema mais atual, que contém novas tecnologias envolvidas.

Desse modo, a avaliação e os resultados advindos da implementação de uma nova tecnologia, mídia digital ou mais especificamente de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem, pode estar circunstanciada a temporalidade e frequência da sua utilização.

Assim, a precocidade e imediatismo por resultados satisfatórios, quando da implementação de uma nova tecnologia deve ser ponderada. Resultados, ainda que, inicialmente não satisfatórios podem não ser provenientes da ineficiência do recurso tecnológico adotado, mas sim, do tempo próprio de assimilação demandado pelo público-alvo na utilização de determinada tecnologia.

A utilização na educação das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação, como afirma, Moran (2017), Tori (2010), Kenski (2003), Filatro e Piconez (2013), seja na modalidade EAD ou presencial, por si só, sem planejamento pedagógico adequado, sem objetivos claros e consistentes ou sem o uso criativo dos recursos que determinada tecnologia

ofereça, poderá comprometer o objetivo final de todo o processo de ensino e a aprendizagem. Para Moran, as tecnologias não mudam necessariamente a relação pedagógica, não substituem o professor, mas modificam algumas de suas funções.

5 CONCLUSÕES

Mediante a apresentação dos resultados, análise e discussão dos dados provenientes desta pesquisa de mestrado, concluímos que a utilização do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology mostrou-se adequada e eficiente no apoio a sala de aula presencial nas aulas de biologia com enfoque na área de genética. Propiciou melhor organização e dinamização do trabalho docente com ampliação da interatividade com os estudantes. Os alunos demonstraram satisfação e ótima receptividade quanto ao uso da plataforma, com destaque para a sua simplicidade, eficiência, rapidez e interatividade. O Schoology apresenta ótima capacidade de replicação e expansão no apoio ao ensino e aprendizagem para outras disciplinas, mesmo que sob as condições desta pesquisa seu impacto não tenha sido significativo estatisticamente.

Outras conclusões importantes foram:

- O pré-teste indicou que as turmas apresentaram características e aspectos similares quanto ao conhecimento de conceitos básicos na área da genética;
- A maior parte dos conhecimentos prévios dos estudantes indicados no pré-teste são oriundos de fontes não científicas, que têm maior presença no seu dia a dia;
- Numericamente os alunos do grupo teste apresentaram melhor rendimento que aqueles do grupo controle;
- O pós-teste revelou que o uso do AVEA Schoology não impactou de forma estatisticamente significativa na melhora e ganho de conhecimento dos alunos nas habilidades avaliadas;
- O espaço amostral mostrou-se incipiente para análises estatísticas mais apuradas e consistentes, o que pode justificar divergências pontuais em parte dos resultados;
- A hipótese de que uma maior taxa ou maior frequência de uso da plataforma Schoology impactaria no aprendizado dos temas de genética, não demonstrou significância estatística;
- A variável “período de aula” deve ser mais bem dimensionada quando na utilização de uma mídia tecnológica;
- A utilização de uma mídia tecnológica deve ser pensada e estudada para suprir e atingir objetivos pedagógico claros e previamente definidos;

- A proposta ou desenho pedagógico deve antever a escolha e utilização de uma mídia, por mais promissora que seja;
- Faz-se importante o acompanhamento e realização de novos estudos com esta plataforma por um período maior para melhor exploração de suas potencialidades;

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, K. F.; OLIVEIRA, F. K. O uso do edmodo como ferramenta educacional nas aulas de língua espanhola. Revista Semiárido de Visu, v. 3, n. 1, p. 34-43, 2016.

AL-KATHIRI, F. Beyond the Classroom Walls: Edmodo in Saudi Secondary School EFL Instruction, Attitudes and Challenges. English Language Teaching, v. 8, n. 1, p. 189-204, 2015.

ALMEIDA, M. E. Educação a Distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação e Pesquisa, São Paulo: PUC, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BARROS, R. P. *et al*. Políticas públicas para a redução do abandono e da evasão escolar de jovens. Página na internet, Fundação Brava, Insper, Instituto Unibanco e Instituto Ayrton Senna, 2017.

BASTOS, F. P.; FRUET, F. S. O. Interação mediada por computador: hipermídia educacional nas atividades de estudo a distância. CONJECTURA: filosofia e educação, v. 15, n. 2, 2019.

BOHMERWALD, P. A methodological proposal for evaluation of digital libraries: usability and behavior in seeking information at the Digital Library of PUC-Minas. Ciência da Informação, v. 34, n. 1, p. 95-103, 2005.

BRASIL. Leis, Decretos. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Documento eletrônico, Brasília, n. 423, p. 569-586, dez. 1996. Publicado no D.O.U de 23.12.96. Seção I, p. 1-27.841. Estabelece as Diretrizes e Bases de Educação Nacional.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média eTecnológica. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1997. Versão preliminar.

CANVASLMS. Mude o Ensino e o aprendizado para melhor [internet] Disponível em: https://www.canvaslms.com/brasil/, acesso 10 fev. 2019.

CARLINI, A.L.; TARCIA, R. M. L. 20% a distância: e agora. São Paulo, 2010.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. TIC Educação - Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras [recurso eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_edu_2017_livro_eletronico.pdf, acesso em 10/01/2019.

CLARENC, C. A.; CASTRO, S.; LÓPEZ, C.; MORENO, M.; TOSCO, N. Analizamos 19 plataformas de e-learning. In Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning sitio web www.congresoelearning.com. (2013).

CONRAD, M. D.; LEVI, F. G. Usability Testing of World Wide Web Sites, 2002. Disponível em: <http://stats.bls.gov/ore/htm_papers/st960150.htm>. Acesso em: 06 Jan. 2018.

COSTA, L. H. S.; MORAES, R. P.; BONIFÁCIO, K. M. O uso do Edmodo como ferramenta de apoio ao ensino de Biologia em um Instituto Federal. 2017.

DILLENBOURG, P .; SCHNEIDER, D .; SYNTETA, P. Virtual Learning Environments. In: A. Dimitracopoulou (Ed), Anais da 3ª Conferência Helénica "Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação" . 2002. p. 3-18.

DIXON, J. Evaluation tools for flexible delivery (workshop version). Melbourne: TAFE frontiers, 2001.

DUSO, L. Ambientes Virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia. In: Borges, RMR; Basso, NRS; Filho, JBR (org.).Propostas intertivas na educação científica e tecnológica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. P. 77-91.

FERREIRA, A. S. S. B. S.; KEMPINAS, W. G. Avaliação de um ambiente virtual de ensino de apoio à educação presencial em curso de graduação em Biologia. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 16., Foz do Iguaçu, 2010. Anais. Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2015. Disponível em:<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/2152010154536.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2019.

FILATRO, A. Learning design como fundamentação teórico prática para o design instrucional contextualizado. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da USP, 2008.

FILATRO, A.; PICONEZ, S. Evolução dos sistemas para educação a distância. In: MACIEL, C. Educação a Distância: Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 1ed. Cuiabá: EdUFMT, 2013, p. 59-91

FRANCISCATO, F. T.; SILVA, R, P.; MOZZAQUATRO, P. M.; Medina, R. D. Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia-ae: um estudo comparativo. RENOTE, v. 6, n. 1, 2008.

GABARDO, P.; QUEVEDO, S.R.P; ULBRICHT, V. R. Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, n. 2. sem., p. 65-84, 2010.

GIARDINO, S. Capacitação de professores e utilização do AVA Moodle em ambiente universitário: um estudo de caso. 2009. 163f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

GOMES, M. J. Desafios do e-elearning: do conceito às práticas. Actas do VIII Congresso Galaico-Português de PsicoPedagogia, Leandro S. Almeida e Bento D. Silva (orgs.); Braga: CIEd / IEP / UM; pp. 66-76, 2005. Disponível em: http://hdl.handle.net/1822/2896, acesso em 25 Fev de 2019.

GOMES, R. C. M, VOLPINI, L. A. F., Os Profissionais da Educação a Distância e o Desenvolvimento de Equipes de Trabalho como Motivação para o Ensino Aprendizagem em Rede Virtual, Anuário da Produção Acadêmica Docente, São Paulo., v. 4, n. 8, p. 161-175,

2010. Disponível em: <http://sare.anhanguera.com/index.php/anudo/article/view/2837>. Acesso em 09/01/2019.

GOOGLE FOR EDUCATION. Gerencie o ensino e a aprendizagem com o Sala de Aula. [internet] Disponível em: https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/?modal_active=none, acesso em 25 mar. 2019.

GREGÓRIO, E. A.; OLIVEIRA, L. G.; MATOS, S. A. Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de Biologia: uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteíca. Experiências em Ensino de Ciências, v. 11, n. 1, p. 101-125, 2016.

HORN, M.B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C.. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Penso Editora, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Resumo Técnico: Censo da Educação Básica 2018 [recurso eletrônico]. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019. 66 p. : il. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2018.pdf, acesso em 22 Fev de 2019.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION. ITU releases 2018 global and regional ICT estimates [Internet]. Disponível em:(https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/2018-PR40.aspx), acesso em 20/06/2019.

JESUS, A; GOMES, M.J. Uma abordagem à avaliaçao de ambientes virtuais de aprendizagem. Indagatio Didactica, v. 6, n. 1, p. 269-291, 2014.

JUSTINA, D. L. A.; FERLA, M. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KENSKI, V. M. Educação e Comunicação: Interconexões e Convergências. Educação &. Sociedade, Campinas, 2008, vol. 29, n. 104 - Especial, p. 647-665.

KENSKI, V. M.. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Papirus Editora, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KLJUN, M. *et al*. Evaluating comparisons and evaluations of learning management systems. In: 2007 29th International Conference on Information Technology Interfaces. IEEE, 2007. p. 363-368.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. Edusp, São Paulo, 2004.

LAGUARDIA, J.; PORTELA, M.C.; VASCONCELLOS, M. M.. Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 2007. 33(3). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151797022007000300009&lng=en &nrm=iso .Acesso em 22 jan. 2018.

LAUGWITZ, B.; HELD, T.; SCHREPP, M. Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In: Symposium of the Austrian HCI and Usability Engineering Group. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p. 63-76.

LÁZARO, A. C.; SATO, M. A. V.; TEZANI, T. C. R. Metodologias ativas no ensino superior: o papel do docente no ensino presencial. CIET: EnPED, 2018.

LÉVY, P. O que é virtual? São Paulo: Editora 34, 1996.

MACEDO, E. Currículo e conhecimento: aproximações entre educação e ensino. Cadernos de Pesquisa, v. 42, n. 147, p. 716-737, 2013.

MACIEL, Cristiano. Ambientes virtuais de aprendizagem. Cuiabá: EdUFMT, ed, v. 1, 2012.

MANOVICH, L. Novas mídias como tecnologia e ideia: dez definições. O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias. São Paulo: Editora SENAC, p. 24-50, 2005.

MARTINS, D. M. O uso do ambiente virtual de aprendizagem como recurso pedagógico auxiliar no ensino presencial na instituição Senac Minas Unidade Coromandel. 2018. Relatório de Conclusão (Especialização Mídias na Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2018. Disponível em: http://hermes.cpd.ufjf.br:8080/jspui/bitstream/ufjf/8640/1/deboramachadomartins.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

MASCARENHAS, M. D. J. O.; SILVA, V. D. S. C.; MARTINS, P. R. P.; COSTA, F, E.; BARROS, M. C. Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. Pesquisa em Foco, v. 21, n. 2, 2017.

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. Revista de biologia e ciências da terra, v. 9, n. 1, 2009.

MEDEIROS, L. P.; SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A. H.; MARQUES, L. A.; GONÇALVES, G. D.; ARANOME, A. M. F.; KOBAYASHI, R. K. T.. Reconhecendo a Microbiologia no nosso dia a dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. Luminária, v. 19, n. 01, 2018.

MOLINA, G, N.; SEBASTIÁ-AMAT, S.; SÁNCHEZ, G, L. F. Blended learning vía Schoology como alternativa a la clase magistral: Estudio de caso. Octaedro, Espanha, 2018, p. 1145-1153.

MORAES FILHO, M. S.; DUARTE, M. G.; SANTOS, E. J. M. V. Desenvolvimento de uma Ferramenta de Business Intelligence para o Ambiente de Ensino a Distância Amadeus: Um Estudo de Caso. Revista Eletrônica da Estácio, Recife, v. 1, n. 1, 2015.

MORAN, J. M. A integração das tecnologias na educação. Salto para o Futuro , v. 204, 2005.

MORAN, J. M. Internet no ensino universitário: pesquisa e comunicação na sala de aula. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v.2 n. 3, p.125 -131, Ago.1998.

MORAN, J. M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Papirus Editora, 2000.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. S. YAEGASHI e outros (Orgs). Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MOURA, C.; MOGNHOL, T.; SILVA, A.; NOBRE, I.; NUNES, V. B.; MAISSIAT, J. Uso de WebQuest na Alfabetização Científica sobre Genética. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2016. p. 329.

MOZZAQUATRO, P. M. ; MEDINA, R. D.Avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle sob diferentes visões: aspectos a considerar. RENOTE, v. 6, n. 1, 2008.

MUNIZ, I. Neurociência e os exercícios mentais: estimulando a inteligência criativa. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. 200p.

NEVADO, R. A. Espaços virtuais de docência: metamorfoses no currículo e na prática pedagógica. Boni, I.; Traversini, C.; Eggert, E, p. 631-649, 2008.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 7, n. 3, p. 182-201, 2005.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: Anais de IX congresso nacional de educação (educere) & III encontro sul brasileiro de psicopedagogia. 2009. p. 3182-3190..

PEREIRA, K. L.; MÜNCHEN, G. Uso das tecnologias da informação e comunicação na educação de jovens e adultos. ciet:enped, [S.l.], maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/307>. Acesso em: 10 jun. 2019.

PINHO, A. L. S.; Gusmão, E. H. O.; SALES JÚNIOR, F. M.; SANTA ROSA, J. G.; RAMOS, A. Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: um estudo comparativo entre formatos do Moodle de uma universidade. In: IX Conferência Internacional de TIC na Educação-Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Half a Century of ICT in Education. Universidade do Minho. Centro de Competência TIC (CCTIC UM), 2015. p. 556-574.

PRIMON, C. S. F; BRITO, R. D. Conhecimento de graduandos do último semestre de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas sobre DNA e RNA. VII ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–2009, Florianópolis, 2014.

RANGEL, R.; BATISTA, S. C. F; PEIXOTO, G. T. B. Sala de aula invertida: análise de uma experiência com o ambiente virtual schoology. RENOTE, v. 16, n. 1. 2018.

SANTOS, F. D.; REZENDE, G. L. G. Testes Adaptativos Informatizados baseados em teoria de resposta ao item utilizados em ambientes virtuais de aprendizagem. RENOTE, v. 3, n. 2, 2005.

SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2008. _. Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política, v. 41, 2008.

SAVIANI, D. Sistema nacional de educação e plano nacional de educação: Significado, controvérsias e perspectivas. Autores Associados, 2018.

SCHOOLOGY, 2018. Disponível em: <https://www.schoology.com/mobile-lms.php>. Acesso em: 15/12/2018.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. Ciência & Educação (Bauru), p. 133-147, 2004.

SILVA, D. D. S. F.; NUNES, J. F.; MARQUES, I. L.; MARQUES, N. L. R. Ensino híbrido com a utilização da plataforma Moodle. Revista Thema, v. 15, n. 3, p. 1175-1186, 2018.

SILVEIRA, R. V. M. Código genético: uma análise das concepções dos alunos do ensino médio. Genética na escola. v.9, n.1, p. 12-19, 2014.

SQUIRE, K. D. Video Games and Education: Designing Learning Systems for na Interactive Age, EducationalTechnology Magazine, New Jersey – E.U.A., v. 48, n. 2, p. 17-26, mar-abr 2008. Disponível em: <http://website.education.wisc.edu/~kdsquire/manuscripts/02-squire-ed-techrefchecV3.pdf> e <http://website.education.wisc.edu/kdsquire/research.html>. Acesso em: 01/10/2018. TAFE frontiers, 2001.

TEIXEIRA, L. C.; HENZ, G. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. O ambiente virtual de aprendizagem auxiliando no ensino de genética na educação básica. Revista Eletrônica Pesquiseduca, v. 9, n. 19, p. 590-606, 2018.

TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI, S. M. L. Genética e suas aplicações: identificando o conhecimento presente entre concluintes do ensino médio. Ciência e Natura, v. 36, n. 3, p. 358-372, 2014.

TIFFIN, J.; RAJASINGHAM, L. In search of the virtual class: Education in an information society. Psychology Press, 1995.

TORI, R. Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2010.

TORRES, B. B. Educação em Ciências Biológicas. In: Encontro sobre temas de Genética e Melhoramento, 18, 2001, Piracicaba, Anais. Piracicaba. USP, 2001.

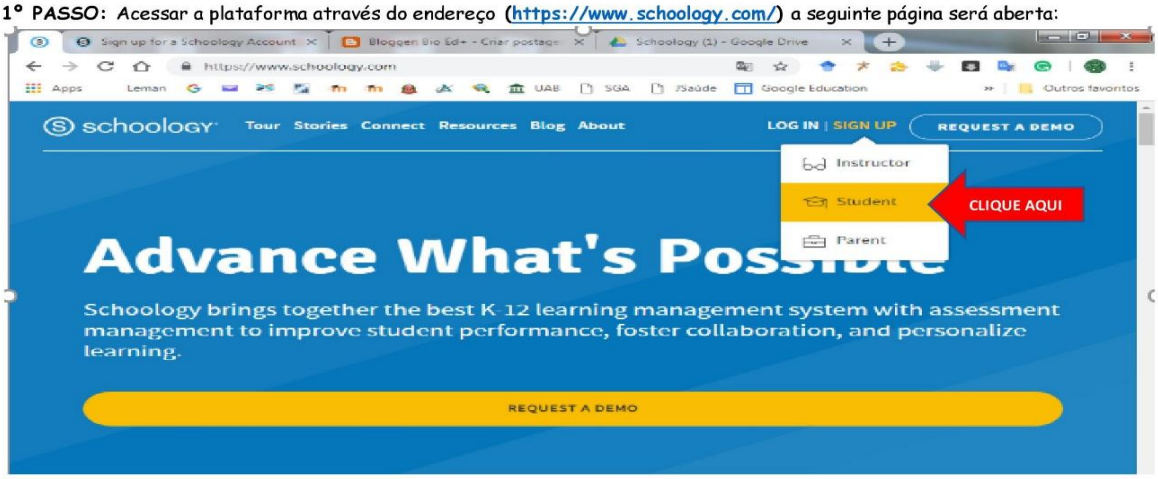
VALE, L.C. A prática docente na rede social educativa Edmodo. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Tiradentes. Aracaju, 2014. Disponível em: (http://openrit.grupotiradentes.com/xmlui/bitstream/handle/set/1099/dissertac%cc%a7a%cc%83o-a-pra%cc%81tica-docente-na-rede-social-educativa edmodo.pdf?sequence=2), acesso em: 17 nov 2018.

8 APÊNDICES

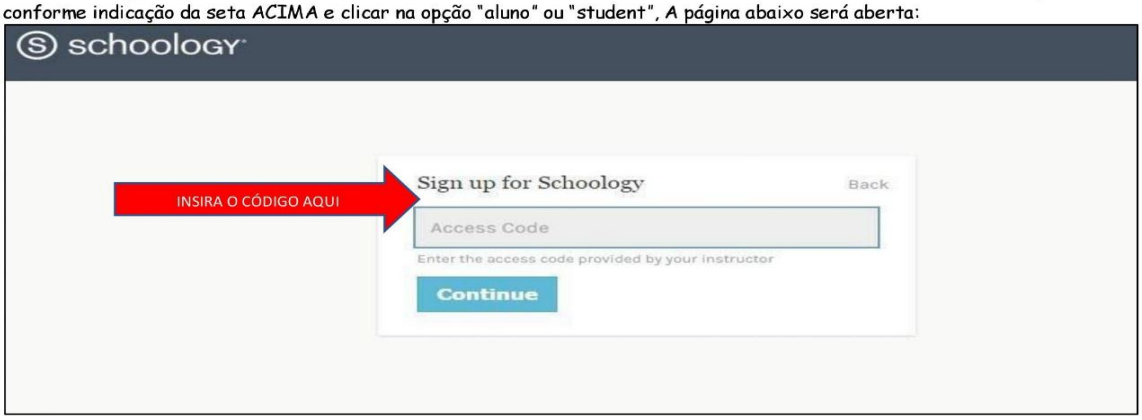
8.1 Orientações de cadastro e uso do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology para alunos

PASSO A PASSO PARA CADASTRO E UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA SCHOOLOGY – ALUNOS (Versão 1.2)

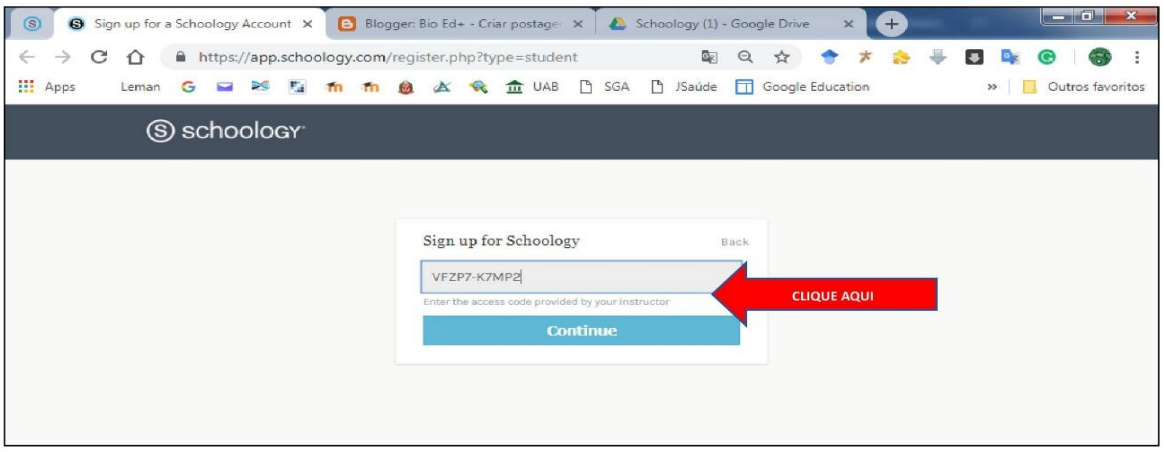
1° PASSO: Acessar a plataforma através do endereço (https://www.schoology.com/) a seguinte página será aberta:



2° PASSO: Após abertura da página acima você deve levar o mouse em "SIGN UP"(Inglês) ou em "INSCREVER-SE"(português) conforme indicação da seta ACIMA e clicar na opção "aluno" ou "student", A página abaixo será aberta:

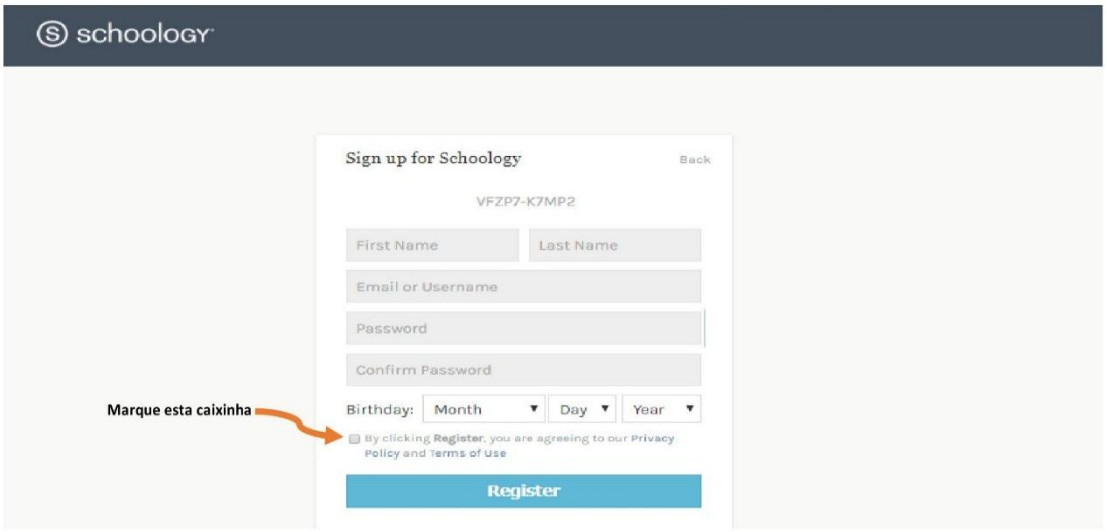


3° PASSO: Nesta nova página será solicitado um código de acesso, que será fornecido pelo seu professor. Digite o código e clique em CONTINUE, conforme indicado pela seta abaixo:

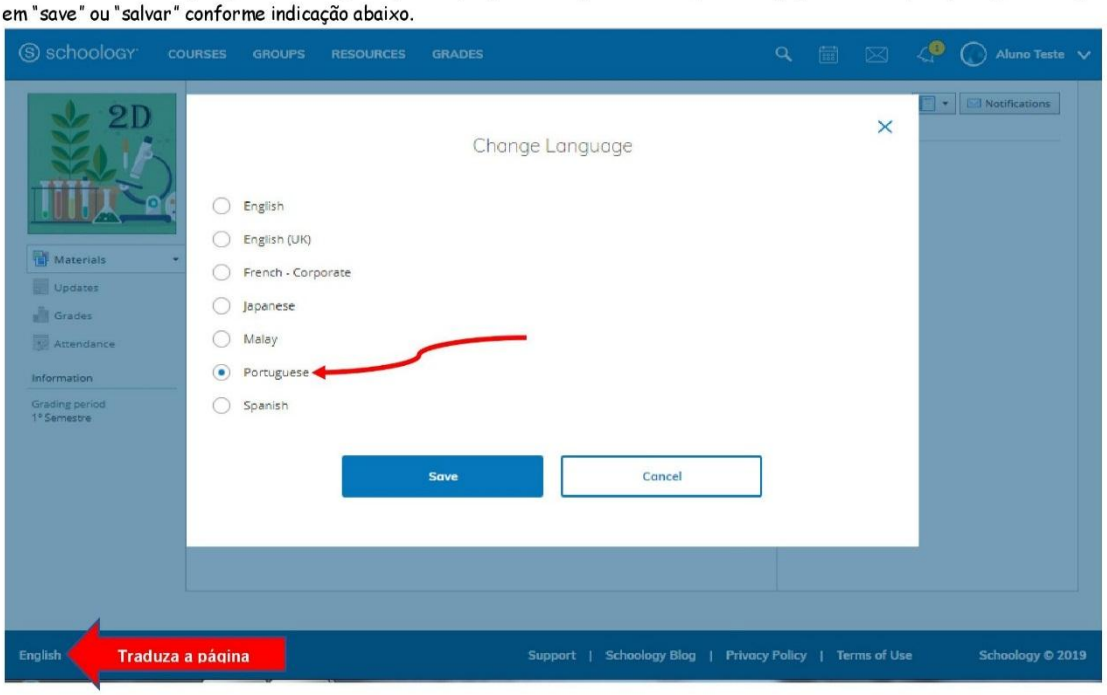


4º PASSO: A página abaixo será aberta e você deverá preencher todos os campos (Nome, sobrenome e/ou último nome, endereço de e-mail que você utiliza diariamente e uma senha que seja fácil de lembrar) e por último sua data de nascimento (mês/dia/ano). Após preenchido os campos indicados, clique em "Register".

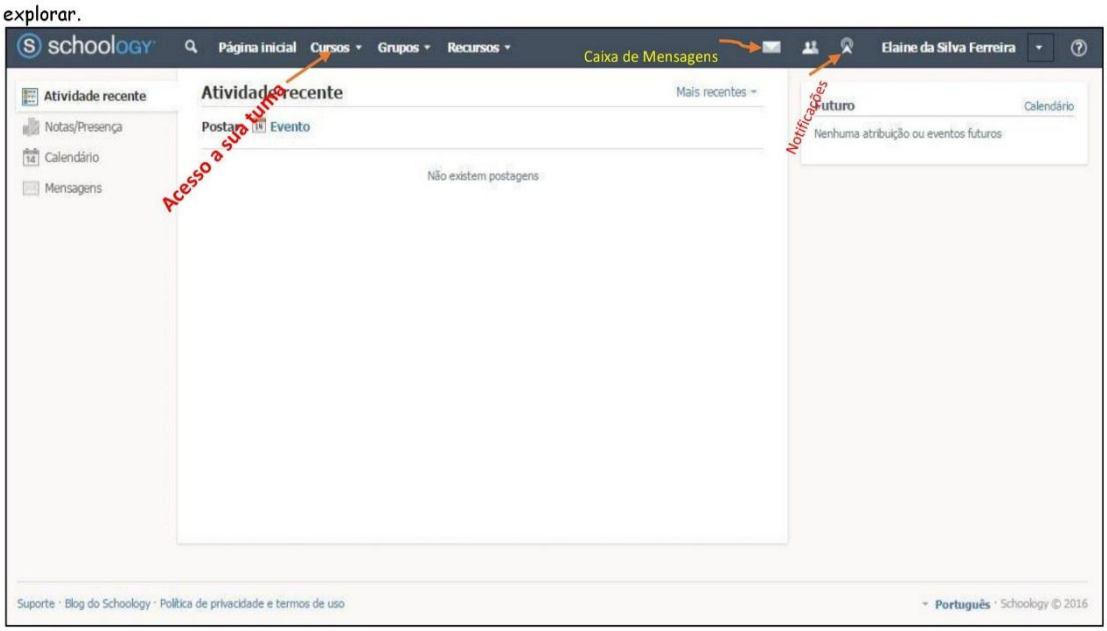
Atenção: Para acesso a plataforma você utilizará o e-mail e sua senha que fora criado nesta etapa, por isso será importante que utilize um e-mail habitual e uma senha que você lembre posteriormente.



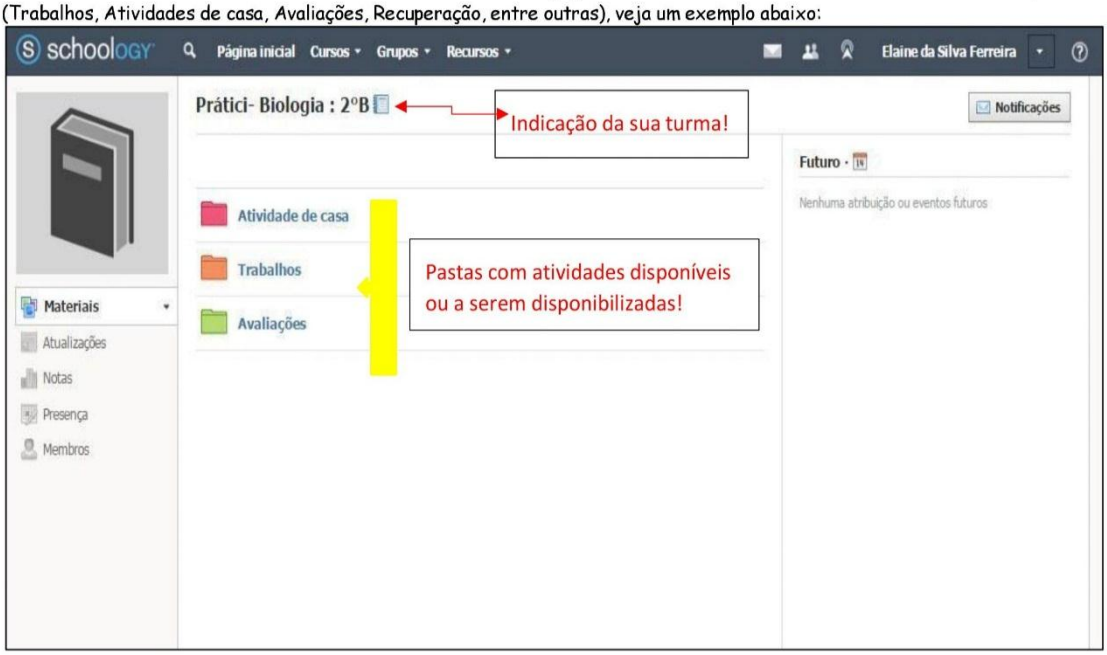
5º PASSO: Após finalizado o cadastro e ter clicado em "Register" a página abaixo será aberta. Essa será sua página de trabalho. A mesma estará em inglês, para traduzir, caso prefira, clique no rodapé do lado esquerdo da página e altere para português e clique em "save" ou "salvar" conforme indicação abaixo.



6° PASSO: Esta página de trabalho oferece diversas funcionalidades, entre elas: Você poderá enviar mensagens para o seu professor e tirar dúvidas; Você será notificado sempre que o seu professor acrescentar uma atividade ou um novo teste; Você terá acesso a todas as notas referentes a atividades que realizou, além de muitas outras funcionalidades que você aluno deve explorar.



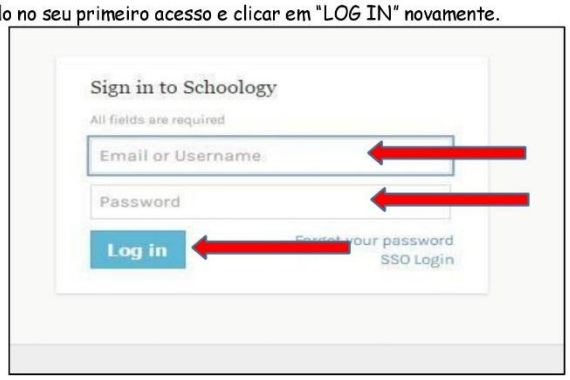
7° PASSO: Para ter acesso diretamente a todas as pastas com atividades que o seu professor disponibilizou para sua turma, você deverá clicar em "CURSOS" e escolher a sua turma. Uma nova página será exibida e você visualizará as atividades disponíveis (Trabalhos, Atividades de casa, Avaliações, Recuperação, entre outras), veja um exemplo abaixo:



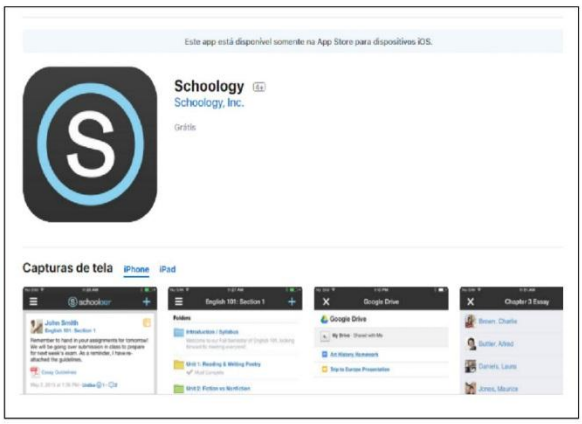
Atenção: Sempre que o seu professor adicionar uma atividade nova você sempre será notificado quando acessar a plataforma.

8° PASSO: Para sair da página, você deverá clicar na setinha na frente do seu nome e depois em "sair".

9° PASSO: Para entrar na plataforma em outra ocasião, basta acessar novamente a página pelo endereço descrito no 1° passo e clicar em " LOG IN", digitar seu e-mail e senha que fora criado no seu primeiro acesso e clicar em "LOG IN" novamente.



Você também poderá utilizar quase todas as funcionalidades desta plataforma baixando o aplicativo SCHOOLOGY no seu dispositivo móvel (celular/tablete). Para isso basta acessar a loja da Google "Play Store" para sistemas Androids ou a loja da Apple para aparelhos iOS e baixar o aplicativo. (Digitando SCHOOLOGY na barra de pesquisa você encontrará facilmente). Em caso de dúvidas procure seu professor.

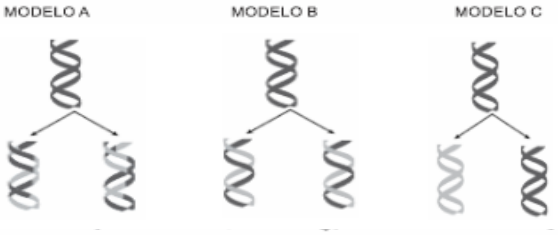


8.2 Modelo com algumas das questões objetivas utilizadas na avaliação de habilidades no pós-teste

1. Nos ácidos nucleicos, encontram -se bases nitrogenadas formando pares de relativas especificidades. Ao se analisar o DNA de uma determinada bactéria, encontram -se 38% de bases Timina (T). Que percentuais de bases Guanina (G) , Citosina (C), e Adenina (A) são esperados, respectivamente?

a) 62%, 38%, 62% b) 24%, 38%, 24% c) 62%, 12%, 12%
d) 12%, 12%, 38% e) 12%, 38%, 12%

02. Após a descoberta da estrutura da molécula de DNA, surgiram três modelos para explicar como ocorre sua duplicação. A figura ilustra três possíveis modelos de duplicação da molécula de DNA.



a) Dos modelos apresentados**,** qual deles representa a duplicação da molécula de DNA proposto por Watson e Crick? Justifique sua resposta.

03. As características morfológicas e fisiológicas de um ser vivo dependem dos tipos de proteínas do seu organismo. Ao comandar a fabricação das proteínas, o ácido desoxirribonucleico (DNA) consegue regular a atividade das células. A informação gênica do DNA é transcrita em ácido ribonucleico (RNA) e posteriormente é traduzida na proteína. Com relação a esses processos e biomoléculas, assinale V (Verdadeiro) ou F (Falso).

a) ( ) O RNA transportador ou de transferência (RNA-t) transporta aminoácidos até o local da síntese da proteína.
b) ( ) Em eucariotos, o RNA é fabricado no citoplasma, tendo como molde um setor da molécula do DNA (gene), e migra para o citoplasma, onde desempenha sua função na síntese da proteína.
c) ( ) Núcleo, mitocôndrias e cloroplastos são as únicas organelas celulares que possuem DNA.
d) ( ) Durante a duplicação, novas fitas de DNA são formadas baseadas em um molde de DNA pré-existente. Essa duplicação é semiconservativa.
e) ( ) Durante o processo denominado síntese proteica, ou tradução, a informação presente no DNA é transferida ao RNA, no núcleo da célula.

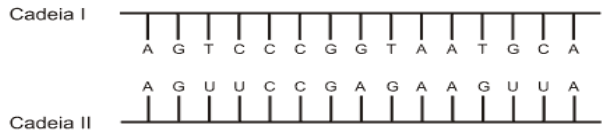
04. Considere os itens abaixo e de acordo com seus conhecimentos sobre os ácidos nucleicos, assinale a alternativa correta logo em seguida.

I – Tanto no DNA quanto no RNA encontramos uma pentose (açúcar de 5 carbonos) chamado de desoxirribose.
II - O RNA é formado por uma única fita polinucleotídica. Nessa fita, a pentose é sempre a ribose e as bases nitrogenadas são a adenina, citosina, guanina e uracila.
III – Tanto o DNA quanto o RNA são formados de sequências de moléculas denominadas nucleotídeos, os quais são constituídos de uma pentose, uma base nitrogenada e um grupo fosfato.
IV – Existem 5 tipos principais de bases nitrogenadas: adenina, timina, guanina, citosina e uracila. A uracila é exclusivamente encontrada na molécula de RNA.
V – No RNA, a adenina e a timina, citosina e a guanina são complementares, ligando-se por meio de pontes de hidrogênio.

Assinale a alternativa correta, de acordo com cada item, respectivamente.

a) F, V, V, V, F b) F, V, F, V, F c) F, V, V, V, F
d) F, F, F, V, F e) V, V, F, V, V

05. O esquema seguinte representa duas cadeias de ácidos nucleicos.



Assinale a alternativa correta.

a) I e II correspondem a duas moléculas de RNA e são encontradas apenas no núcleo das células.
b) I corresponde a uma cadeia de RNA e II a uma cadeia de DNA, que podem ser observadas em mitocôndria e retículo endoplasmático rugoso.
c) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula de DNA e podem ser encontradas nas mitocôndrias e complexo de Golgi.
d) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula de DNA e encontram-se dispersas no citoplasma.

06. O teste de paternidade usando o DNA tornou-se muito frequente hoje. No entanto, as pessoas têm muitas dúvidas a respeito desse tipo de exame. As frases a seguir constam numa lista de "mitos e verdades sobre o teste de DNA" encontrada na internet.

I – "o exame de DNA só pode ser feito com sangue"

III – "Ele já morreu e não deixou nenhum outro parente vivo. Nunca poderei provar que ele era o pai do meu filho."

Justifique por que cada uma das frases constitui um "mito".

07. Qual das sequências abaixo corresponde ao produto de transcrição do segmento TAGCACTTAA de uma fita de DNA?

a) TTAACTCGTA

b) AAUUCACGAU

c) AUCGUGAAUU

d) UUAAGUGCUA

e) TTAUGTGCTA

08. O código genético é o conjunto de todas as trincas possíveis de bases nitrogenadas (códons). A sequência de códons do RNA mensageiro determina a sequência de aminoácidos da proteína. É correto afirmar que o código genético

a) varia entre os tecidos do corpo de um indivíduo.

b) é o mesmo em todas as células de um indivíduo, mas varia de indivíduo para indivíduo.

c) é o mesmo nos indivíduos de uma mesma espécie, mas varia de espécie para espécie.

d) é o mesmo em todas as formas de vida.

e) permite distinguir procariotos de eucariotos.

09. Se, no filamento de DNA, houver a sequência TTACCATGT, haverá, no seu filamento complementar, a sequência:

a) AAAGGUAGT b) TTTCCUTGT e) AATGGTACA

c) UUUGGTACA d) AAAGGTACA

10. Analise abaixo e responda

	N° de fitas	Bases nitrogenadas	Tipo de açúcar
DNA	(1)	(3)	(5)
RNA	(2)	(4)	(6)

Substitua os números por algum dos termos abaixo entre parênteses:

(A, T, C, G) ; (DUAS) ; (UMA); (RIBOSE); (DESOXIRRIBOSE)

(A, T, C, U); (FOSFATO); (PENTOSE) ; (NUCLEOTÌDEO); (ÁCIDO NUCLEICO).

8.3 Questionário I: uso e disponibilidade de ferramentas tecnológicas

USO E DISPONIBILIDADE DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

Este questionário faz parte de um dos instrumentos metodológicos adotados no projeto de pesquisa intitulado: "Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio". O Projeto estar vinculado ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

O principal objetivo deste questionário é coletar e avaliar dados alusivos ao uso, disponibilidade e posse de recursos ou ferramentas tecnológicas que permitam e ofereçam a oportunidade de acesso à internet pelos alunos do ensino médio em uma escola pública.

Assim sendo, sua participação será de extrema importância e contribuirá de forma significativa para o prosseguimento e melhor delineamento do estudo.

Parte I – Informações pessoais e dados escolares

01. Qual o seu nome completo?
02. Qual a sua idade?
03. Em qual turma/série do ensino médio você estar matriculado atualmente?
04. Em qual período você estuda?

Parte II – Quanto à disponibilidade e posse de recursos

05. Dentre os itens abaixo quais deles você possui?
( ) desktop ou notebook
( ) celular
( ) tablet

06. Você tem disponibilidade de acesso à internet em sua residência?
( ) sim
( ) não

07. Você possui algum plano ou pacote de internet banda larga fixa em sua residência?
( )sim
( )não

08. Você saberia dizer a velocidade ou tipo de plano contratado da internet fixa em sua residência?
( ) 1 a 5mb/min
( ) 6 a 10mb/min
( ) acima de 10mb/min
( ) não sei/não lembro
( ) Não tenho plano ou pacote de internet fixa em casa

09. Em qual(is) local(is) você costuma acessar a Internet? (marque uma ou mais opções, conforme seja o caso).
( ) em casa
( ) no trabalho ( ) escola

( ) Em redes wi-fi
( ) Em lan house
( ) casa de familiares/amigo
( ) não tenho acesso a internet
( ) Outro(s)

10. Qual ferramenta você utiliza com maior frequência para acessar a internet?
( ) desktop ou notebook em casa
( ) celular
( ) tablete
( ) outro
( ) Não tenho acesso à internet

Parte III – Quanto ao uso dos recursos

11. Com que frequência você se conecta a internet?
( ) todos ou quase todos os dias da semana
( ) Uma ou duas vezes por semana
( ) Apenas ao fim de semana
( ) Raramente
( ) Não sei/não lembro
( ) Não tenho acesso à internet

12. .Em geral, quanto tempo por dia você permanece conectado à Internet?
( ) Até 1 hora
( ) De 1 a 3 horas
( ) De 3 a 5 horas
( ) Mais de 5 horas
( ) não sei/não lembro
( ) Não tenho acesso à internet

13. Que tipo de programas/aplicações você costuma utilizar na internet? Assinale, por favor, para cada um deles a frequência com que os utiliza.

	Nunca	**Raramente**	**Às vezes**	**Muitas vezes**
Redes sociais (Facebook, Instagram, Twiter, Flickr, google+, etc.)				
Youtube (Assistir a vídeos ou ouvir músicas)				
Mensagens instantâneas (Whatsap,Skype,Google chat,Snapchat,viber,etc.)				
Navegar pelos sites de seu interesse				
Ler notícias				
Pesquisas escolares				
Fazer downloads (séries, filmes, músicas, etc.)				
Jogos online				
Participar de fóruns ou páginas de discussão				

8.4 Questionário II: Avaliação do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Schoology: uma perspectiva dos usuários

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SCHOOLOGY- UMA PERSPECTIVA DOS USUÁRIOS

Este questionário faz parte de um dos instrumentos metodológicos adotados no projeto de pesquisa intitulado: "Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio". O Projeto está vinculado ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

O principal objetivo deste questionário é usá-lo como instrumento para avaliação da adequação, usabilidade da plataforma e dos recursos oferecidos pelo ambiente virtual de aprendizagem Schoology tendo como perspectiva o olhar de alunos do ensino médio.

Sua participação será de extrema importância e contribuirá de forma significativa para o prosseguimento e melhor delineamento do estudo.

Parte I – Informações pessoais e dados escolares

01. Qual o seu nome completo?

02. Qual a sua idade?

03. Em qual turma/série do ensino médio você estar matriculado atualmente?

04. Em qual período você estuda?

Parte II – Adequação e usabilidade da plataforma Schoology

05. Você já conhecia e/ou fizeste uso da plataforma Schoology antes das aulas de biologia?

( ) sim ( ) não ( ) não sei/não lembro

06. Você identifica ou relaciona visualmente essa plataforma com alguma rede social?

( ) sim ( ) não ( ) não sei/não lembro

07. Qual rede social você acha parecida ou semelhante em algum aspecto com o Schoology?

08. Em relação ao uso do Schoology indique para cada uma das afirmações abaixo o item que mais se aproxima da sua percepção como aluno.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Não tive dificuldades em aprender a usar o sistema				
O sistema é útil como apoio as aulas presenciais.				
Consegui acessar e encontrar facilmente os textos, vídeos, animações e demais recursos disponibilizados pelo professor na plataforma.				
A navegação dentro do ambiente (acesso às diferentes páginas) em geral é rápida.				

Parte III – Aspectos didático-pedagógicos da plataforma Schoology

09. Em relação ao uso do Schoology indique para cada uma das afirmações abaixo o item que mais se aproxima da sua percepção como aluno.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
O uso da plataforma aumentou o meu interesse pelos conteúdos de biologia.				
O uso da plataforma aumentaram minha aprendizagem em biologia.				
Os materiais de apoio disponibilizados pelo professor no Schoology (textos, vídeos, áudio, animações, etc) fizeram diferença em meu desempenho na disciplina de biologia.				
As ferramentas de comunicação disponíveis no Schoology (e-mail e troca de mensagens) melhoraram e/ou permitiram uma maior interação entre eu e meu professor.				
O uso da plataforma obrigou-me a estudar e dedicar-me um pouco mais na disciplina.				

10. Em relação aos questionários, testes e avaliações online disponibilizados na plataforma, marque em cada item a resposta que melhor se adequa.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
O tempo disponibilizado para as respostas foi adequado.				
A correção automática dos testes e avaliações é interessante e nos ajuda a revisar e refazer as tarefas.				
O número de tentativas disponibilizadas pelo professor foram adequadas.				
O sistema não apresentou erros ou travamento durante minha navegação.				

11. Você apresentou a plataforma para um colega do 2°ano ou de outras turmas?
( ) Sim ( ) Não ( )Não sei/não lembro

12. Você gostaria de continuar utilizando o Schoology em 2019?
( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez ( )Não sei/não lembro

13. Você gostaria que outros professores também utilizassem esta plataforma para apoiar as aulas presenciais?
( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez ( )Não sei/não lembro

14. Você baixou o aplicativo Schoology no seu celular?
( ) Sim ( ) Não ( )Não sei/não lembro

15. Mencione alguma dificuldade que você encontrou em relação ao uso da plataforma.
16. Mencione algum aspecto, opinião ou consideração complementar que você ache importante sobre a utilização da plataforma Schoology que não foi abordado nas questões anteriores ou que você gostaria de falar.

9 ANEXOS

9.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA - TCLE

Título do projeto de pesquisa: "Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio"

Investigador responsável: Edilson Ribeiro Romão (Aluno de pós-graduação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO)
Orientador: Prof. Dr. Fabio Papes (tel: 19 3521 6223)

Número do CAAE: 87302918.0.0000.5404

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar como voluntário de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar os direitos dele(a) como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você ou o responsável legal pelo sujeito da pesquisa, e outra via que deverá ficar com o pesquisador.
Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Local de orientação do projeto: Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), como parte do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO.

Local de realização da pesquisa: _____

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA PESQUISA:

Temos como objetivo avaliar o processo de aprendizagem dos conhecimentos sobre genética com e sem uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology.
Pretendemos com esse estudo evidenciar como o uso da tecnologia pode ser útil na ampliação da aprendizagem dos alunos da educação básica, além de facilitar e permitir maior interação entre professores e alunos.

PROCEDIMENTOS:

O estudo será realizado na Escola Estadual_____, situada na cidade de Guarulhos, SP. A pesquisa terá como público-alvo alunos cursando o 2° ano do ensino médio regular. Os sujeitos da pesquisa serão selecionados dentre alunos com os quais o responsável pela pesquisa, Prof. Edilson Ribeiro Romão, já tem contato em sala de aula.
Os sujeitos serão divididos em um "grupo teste", que utilizará o ambiente virtual de aprendizagem Schoology (após treinamento básico prévio) como ferramenta tecnológica de apoio às aulas presenciais de Biologia, e um "grupo controle", que não fará uso dessa ferramenta, tendo apenas aulas presenciais tradicionais, segundo vigente no calendário letivo anual.

Serão solicitados ao longo do estudo o preenchimento de questionários pelos sujeitos. Também fará parte da pesquisa o acesso aos dados de uma avaliação formal dos alunos, que já está contemplada no planejamento anual na disciplina de Biologia. Será realizada uma análise comparativa entre os grupos teste e controle e esses instrumentos servirão para mensurar e quantificar os possíveis benefícios do Schoology no desempenho e na aprendizagem dos alunos.

Não haverá mudanças em relação à rotina escolar dos alunos durante o período da pesquisa. Este estudo científico buscará esclarecer por meio de dados e correlação entre grupos os possíveis benefícios para a aprendizagem dos alunos advindos do uso de uma ferramenta tecnológica.

As informações obtidas durante o estudo serão mantidas em total sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem as devidas autorizações. As informações, no entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a privacidade dos participantes seja resguardada.

DESCONFORTOS E RISCOS:

Não há riscos previsíveis. Os desconfortos poderão ser a manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder questionários. Se isto ocorrer, o sujeito poderá interromper o preenchimento dos instrumentos e retomá-los posteriormente, se assim o desejar. O tempo estimado para o preenchimento do questionário será de aproximadamente 30 minutos.

BENEFÍCIOS:

Não haverá benefícios diretos aos participantes do estudo. No entanto, com os resultados oriundos desta pesquisa e as possíveis correlações existentes, poderemos propor melhores condições de aprendizagem e novas estratégias de ensino para a área da educação, o que poderá beneficiar um número extremamente significativo de alunos futuramente e o próprio sistema educacional.

SIGILO

Seu(sua) filho(a) tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, o nome do sujeito da pesquisa não será citado em hipótese alguma.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

A coleta de dados se dará nos momentos em que os alunos participantes estiverem em aulas já programadas na disciplina de Biologia, ou seja, farão parte da rotina dos participantes. Desta forma, não haverá ressarcimento de despesas relacionadas ao transporte, alimentação ou diárias. Conforme previsto no Código Civil Brasileiro, os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano comprovadamente resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não nesse Termo, terá direito à indenização, por parte do pesquisador ou da Instituição de orientação da pesquisa.

Não haverá necessidade de acompanhamento específico e a participação não resultará em nenhum relatório público ou privado, pois os dados serão analisados em conjunto e servem apenas ao propósito de pesquisa educacional básica. Na ocorrência de evento, os sujeitos da pesquisa ou seus representantes legais, conforme explicitados neste Termo, poderão procurar o pesquisador principal para assistência.

FORNECIMENTO DE INFORMAÇÃO ADICIONAL:

Informações adicionais relativas ao estudo poderão ser requisitadas a qualquer momento ao responsável pelo estudo, Prof. Edilson Ribeiro Romão, ou ao orientador da pesquisa, Prof. Dr. Fábio Papes (e-mail: papesf@unicamp.br).

Em caso de recurso, dúvidas ou reclamações sobre aspectos éticos, poderá contatar a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa, tel. (19) 3521-8936. Em caso de denúncias ou reclamações sobre a participação de seu/sua filho(a) no estudo, relativo a questões éticas, poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP, das 08h30min às 11h30min e das 13h00min às 17h00min, na Rua Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887, Campinas – SP, ou através dos telefones (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187, ou ainda através de correio eletrônico cep@fcm.unicamp.br. O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

RECUSA OU DESCONTINUAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO:

A participação de seu(sua) filho(a) é voluntária e poderá se recusar a participar ou retirar o consentimento e interromper a participação no estudo a qualquer momento, incluindo a retirada dos questionários já preenchidos. O Prof. Edilson Ribeiro Romão pode também interromper a participação de qualquer sujeito nesse estudo a qualquer momento que julgar apropriado.

CONFIRMAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PARTICIPAÇÃO:

Eu confirmo que o responsável pelo estudo explicou o objetivo do mesmo, os procedimentos aos quais meu(minha) filho(a) será submetido, os riscos, os possíveis desconfortos e as possíveis vantagens advindas desse projeto de pesquisa. Eu li e compreendi (ou me foi explicado) esse termo de consentimento e estou de pleno acordo com a participação dos membros da minha família especificados abaixo.

Após ter tido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, autorizo, na qualidade de responsável pelo participante, que meu(minha) filho(a) participe do projeto.

Nome do(a) responsável legal:

_____

Assinatura do(a) responsável legal:

_____

Data: ____/_____/_____ Número do telefone celular: ( ) _____-_____

E-mail: _____

Anuência do(a) aluno(a) participante:

Nome: _____

Data: ____/_____/_____ **Número do telefone celular: ( ) _____-_____**

E-mail: _____

RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante e/ou responsável legal. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento.

Assinatura do pesquisador responsável: **Data / /**

Edilson Ribeiro Romão _____

Assinatura do orientador da pesquisa: **Data / /**

Fábio Papes_____

9.2 Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Para crianças e adolescentes (maiores que 6 anos e menores de 18 anos).

Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio

Investigador responsável: Edilson Ribeiro Romão (Aluno de pós-graduação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO)
Orientador: Prof. Dr. Fabio Papes
Número do CAAE: 87302918.0.0000.5404

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio** coordenada pelos professores Fábio Papes e Edilson Ribeiro Romão. Seus pais permitiram que você participe e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Queremos conhecer como o uso da tecnologia pode ser útil na ampliação da aprendizagem dos alunos da educação básica e como pode facilitar e permitir maior interação entre professores e alunos.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os jovens que irão participar desta pesquisa têm de 16 a 18 anos de idade e estão matriculadas no segundo ano do ensino médio nos períodos matutino ou noturno, da Escola Estadual _____, localizada na cidade de Guarulhos – SP.

A pesquisa será feita na Escola Estadual_____, localizada na cidade de Guarulhos – SP. Serão solicitados ao longo do estudo o preenchimento de 2 questionários, com o tempo estimado para o preenchimento de aproximadamente 30 minutos. Também fará parte da pesquisa o acesso aos dados e resultados da aplicação de uma avaliação formal, que já está contemplada no planejamento anual na disciplina de Biologia. A aplicação desses questionários será feita na própria escola no turno em que cursa o Ensino Médio, durante as aulas de Biologia, sem que haja prejuízos ao aprendizado dos estudantes. Este preenchimento é considerado seguro, mas é possível ocorrer riscos como a manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder o questionário. Se isto ocorrer você poderá interromper o preenchimento dos instrumentos, fazer uma pausa e retomá-los posteriormente, se assim o desejar. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones que tem no começo do texto.

No entanto, existem coisas boas (benefícios) que podem acontecer. Por exemplo, com os resultados oriundos desta pesquisa e as possíveis correlações existentes, poderemos propor melhores condições de aprendizagem e novas estratégias de ensino para a área da educação, o que poderá beneficiar um número extremamente significativo de alunos futuramente e o próprio sistema educacional.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Na divulgação dos resultados desse estudo, o seu nome não será citado em hipótese alguma.

==========

Rubrica do pesquisador:_____ Rubrica do participante:_____

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa **Uso do ambiente virtual de aprendizagem Schoology como estratégia de apoio ao ensino presencial de biologia no ensino médio**. Entendi as coisas ruins (Riscos) e as coisas boas (Benefícios) que podem acontecer.

Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Local_____, ____de _____de _____.

_____

Assinatura do menor voluntário

Contatos:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores:
Prof. Edilson Ribeiro Romão: e-mail: edilsonrbio@gmail.com
Prof. Fabio Papes(orientador da pesquisa): e-mail: papesf@unicamp.br.
Comitê de Ética em Pesquisa-FCM- (19) 3521-8936 cep@fcm.unicamp.br;
Departamento de Genética, Evolução, Microbiologia e Imunologia- Instituto de Biologia – Unicamp - Cidade Universitária Zeferino Vaz s/n CEP 13081- 970.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs as 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

_____Data: ____/_____/_____.

Edilson Ribeiro Romão

(Assinatura do pesquisador)

_____ Data: ____/_____/_____.

Fábio Papes

(Assinatura do pesquisador)

Rubrica do pesquisador:_____ Rubrica do participante:_____