

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPIRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS- DCAB
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
PROFBIO

LEONARDO UCELLI

SALA DE AULA VIRTUAL COMO RECURSO NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

São Mateus, ES

2019

LEONARDO UCELLI

**SALA DE AULA VIRTUAL COMO RECURSO NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, (DCAB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES) e contou com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Diógina Barata

São Mateus, ES

2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

U16s Ucelli, Leonardo, 1971-
Sala de aula como recurso no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de biologia / Leonardo Ucelli. - 2019.
100 f. : il.

Orientadora: Diógina Barata.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

I. Barata, Diógina. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 57

LEONARDO UCELLI

**SALA DE AULA VIRTUAL COMO RECURSO NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 18 de novembro de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra. Diógina Barata
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Profa. Dra. Karina Carvalho Mancini
Universidade Federal do Espírito Santo



**Profa. Dra. Kátia Aparecida Kern
Cardoso**
SEDU/ES

“Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. Por outro lado, ninguém amadurece de repente, aos vinte e cinco anos. A gente vai amadurecendo todo dia, ou não. A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser.”

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Sinto muita dificuldade em agradecer a todos que fizeram parte desta jornada, por isso já peço desculpas a todos que por ventura eu venha esquecer de citar, porém em minha mente jamais irei esquecer.

Gostaria de dedicar esta dissertação a minha mãe, **Alvina**, que foi tirada de nosso convívio no decorrer deste curso de mestrado, e agora assiste a minha vitória ao lado do meu pai, aos pés de Deus.

Quero agradecer muito a minha esposa **Valdirene** e minha filha **Yasmin**, que neste percurso foram tão importante, não me deixando desistir, quando o cansaço tomava conta de mim ou quando por outros motivos o desânimo me afligia, e por me esperar sempre com um sorriso quando chegava tarde da noite após um dia de aula e de uma longa viagem, muito obrigado, amo muito vocês duas, vocês foram muito importante nesta jornada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior (**CAPES**) pelo apoio e financiamento.

Gostaria de agradecer a todos os professores do PROFBIO, que com sua imensa paciência e sabedoria, proporcionaram aulas prazerosas e de suma importância para o enriquecimento de nossos trabalhos como professores.

Em especial quero agradecer a minha orientadora **Dra. Diógina Barata**, pela sua paciência e dedicação, fazendo com que este trabalho fosse concluído.

Não posso deixar de citar os meus colegas, que tanto me incentivaram, e que tanto me ensinaram, com suas capacidades que as vezes até me espantavam. Não tenho vergonha de dizer: “Quando crescer quero ser igual a eles”.

RELATO DO MESTRANDO

Me chamo Leonardo Ucelli, moro no município de Guarapari, no Espírito Santo, sou professor de Biologia da rede estadual de ensino, no mesmo município de minha residência, estou efetivo desde 2005, em 2012 também fui efetivado na rede pública municipal do município de Anchieta, que é vizinho ao meu, cerca de 25 Km.

Me tornar professor não foi uma tarefa tão simples, vindo de uma família sem recursos financeiros, tendo meus pais semianalfabetos, estudar nunca foi prioridade na minha família, o trabalho sim, desta forma comecei a trabalhar muito jovem (12 anos) em uma estamperia de camisas e as vezes como ajudante em construções que meu pai trabalhava. Mesmo assim nunca larguei os estudos tendo terminado o ensino médio sem nunca repetir um ano em 1989.

Porém somente conseguir entrar na educação superior em 1999, dez anos após o término do ensino médio, neste meio tempo continuei trabalhando e poupando, o que me garantiu o pagamento da faculdade.

A faculdade que cursei fica distante uns 100 Km da minha casa, então foram quatro anos viajando 200 Km cinco dias por semana. Durante este período casei e fui pai, o que dificultou um pouco, mesmo assim persisti e terminei meu curso em 2002, sendo aprovado em um concurso público neste mesmo ano, porém a efetivação somente ocorreu em 2005.

Em 2003 comecei a dar aula em dois horários, como contratado, além de desenvolver atividades informais como estamperia e artesanato, hoje me dedico somente a lecionar.

Foi na escola que fiquei sabendo do programa e da prova de ingresso do PROFBIO, me interessei, pois a algum tempo havia me despertado a vontade de realizar um mestrado, então esta foi a oportunidade que eu tanto aguardava.

Me lembro muito bem do dia da prova de ingresso, nunca tinha ido a São Mateus, então em pleno domingo, pego minha moto e saio de casa, às 6:00 horas, debaixo de muita chuva, fiz a prova, e estava muito difícil, volto para casa à noite e debaixo de chuva. Desde o começo percebi que não seria fácil.

Veio a surpresa, passei, com o incentivo de minha esposa me matriculei e comecei a cursar o mestrado. Confesso que a viagem a UFES de São Mateus não foi fácil, moro em Guarapari, distante 300 Km, cada viagem eram 600 Km, ida e volta, acordava por volta das 4:30 horas, saía de casa às 5:00 horas e só retornava por volta das 23:30, 24:00 horas, isto depois de cumprir uma jornada de 50 horas semanais, era muito cansativo, porém quando chegava na sala de aula a interação com os colegas mestrando e com os professores fazia com que todo esforço valesse a pena.

Não sabia ainda que projeto faria, foi logo na primeira aula sobre o AVA, que uma ideia voltou a minha mente, lembrei que em 2008 comecei a fazer Licenciatura em Física, no modelo EAD, pela UFES, e me encantei pela possibilidade de levar a tecnologia do AVA aos meus alunos, porém não consegui dar continuidade a esta nova fase de estudos e com a pouca afinidade que possuo em tecnologia, não pude dar continuidade aos meus planos, foi quando surgiu a oportunidade de criar uma sala de aula virtual, de forma bem simplificada, sendo assim este foi a proposta do meu projeto de mestrado, o qual foi se modificando e enriquecendo ao longo de sua aplicação.

O ano de 2018 foi um dos mais difíceis, no mês de março perdi minha mãe e no mês de agosto sofri um acidente de moto, o que fez com que meu projeto, que já estava começando a andar, fosse paralisado somente retornando com ele no ano de 2019, desta forma fui obrigado a pedir prorrogação de prazo para defesa do TCM, o que foi atendido pela coordenação.

Posso garantir que melhorei muito na minha prática em sala de aula, as trocas de experiências enriqueceram muito na forma em que aplico o conteúdo aos meus estudantes, pude aprender e aplicar metodologias investigativas, fazendo com que os estudantes passem a ser protagonistas no processo de ensino e aprendizagem e não somente um mero espectador e ouvinte.

Só tenho a agradecer ao PROFBIO, seus mestrandos e professores, que com a nossa convivência melhoraram muito a forma como vejo meus estudantes e como passo os conteúdos para eles.

RESUMO

Com o uso cada vez mais frequente dos recursos tecnológicos pelos jovens, uma sala de aula virtual pode representar um incentivo para que os educandos tenham maior interesse em conteúdos ministrados. Para a realização do trabalho utilizou-se o aplicativo do *Google, Google Classroom*, para a criação de salas de aula virtual. Em um primeiro momento foram disponibilizados aos estudantes alguns conteúdos previamente abordados em sala de aula, para um estudo complementar. Posteriormente, os conteúdos foram disponibilizados antes de serem abordados em sala de aula, o que permitiu aos estudantes a possibilidade de construir autonomia em sua aprendizagem e experimentar a metodologia da sala invertida. Os temas utilizados para estas atividades foram a reprodução humana, genética mendeliana, genética dos grupos sanguíneos e o CRISPR (do inglês *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*), sigla usada para representar o processo de edição do DNA. Diferentes tipos de mídias foram utilizados nas salas de aula virtuais, tais como, textos, imagens, animações, mapas conceituais e videoaulas, todos disponíveis de forma gratuita em sites, como o *Youtube*, blogs de Biologia e Portais de Educação. Na segunda etapa da atividade, os estudantes tiveram a oportunidade de criar um material próprio para postagem. Vários vídeos, onde eles abordaram temas referentes a sexualidade, foram disponibilizados na própria sala de aula ou publicados no Youtube. Uma outra atividade com protagonismo dos estudantes foi a realização da montagem de mapas conceituais, os quais foram feitos totalmente pelos estudantes e postado no aplicativo para o compartilhamento. Para análise da atividade foi aplicado um pré teste, em forma de questionário que buscou informações iniciais a respeito do público participante, e ao final do trabalho um pós teste, para fazer os levantamentos quantitativos e qualitativos a respeito das percepções dos estudantes em relação às mídias utilizadas e à metodologia utilizada que mais agradou aos educandos. Com base nos resultados apresentados, foi possível observar que na percepção dos estudantes a mídia e a metodologia que mais favoreceram o seu aprendizado foram as videoaulas e o conteúdo disponibilizado antes da aula. Este trabalho proporcionou aos estudantes o conhecimento de diferentes metodologias de aprendizagem, nas quais os conteúdos ficaram disponíveis antes e depois da aula, com uma experiência de sala de aula invertida e, os resultados demonstraram que

eles têm interesse por atividades que proporcionem uma promoção de sua autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chaves: Sala de aula virtual, TDICs e aprendizagem.

ABSTRACT

With the increasing use of technological resources by young people, a virtual classroom can be an incentive for learners to have a greater interest in taught content. We used to do this work the Google application, Google Classroom, to create virtual classrooms. Initially, students were offered some content previously addressed in the classroom for further study. Subsequently, the contents were made available before being approached in the classroom, which allowed students the possibility of building autonomy in their learning and experimenting with the inverted room methodology. The topics used for these activities were human reproduction, Mendelian genetics, blood group genetics, and the Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR), the acronym used to represent the process of editing DNA. Different types of media were used in virtual classrooms, such as texts, images, animations, concept maps and video lessons, all available for free on websites such as Youtube, Biology blogs and Education Portals. In the second stage of the activity, students had the opportunity to create their own material for posting. Several videos, where they covered topics related to sexuality, were made available in the classroom or published on Youtube. Another activity with student protagonism was the creation of concept maps, which were made entirely by the students and posted in the application for sharing. For the analysis of the activity, a pre-test was applied, in the form of a questionnaire that sought initial information about the participating public, and at the end of the work, a post-test, to make quantitative and qualitative surveys about the students' perceptions of the media and the methodology used that most pleased the students. Based on the results presented, it was possible to observe that in the students' perception, the media and the methodology that most favored their learning were the video lessons and the content available before the class. This work provided students with knowledge of different learning methodologies, in which content was available before and after class, with an Flipped Classroom experience, and the results showed that they are interested in activities that promote their learning autonomy in the teaching and learning process.

Key words: virtual classroom, DICTs, learning.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Impressão de tela referente as turmas formadas na sala de aula virtual, usando o *Google Sala de Aula*..... 33
- Figura 2: Impressão de tela referente ao exemplo de arquivo flash, sobre reprodução humana, disponibilizado na sala de aula virtual. 33
- Figura 3: Impressão de tela referente a videoaula sobre cruzamento em 2ª lei de Mendel, usada na sala de aula virtual e disponível no Youtube. 35
- Figura 4: Impressão de tela de um exemplo de mapa mental, produzido por estudantes e postado na sala de aula virtual..... 40
- Figura 5: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes, um curta metragem com o tema “Gravidez na Adolescência”, disponível no Youtube. 41
- Figura 6: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma de uma roda de conversa sobre o tema: “Abuso sexual”, postado na sala de aula virtual. 42
- Figura 7: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma de curta metragem sobre o tema: “Aborto”, postado na sala de aula virtual. 42
- Figura 8: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma de vídeo informativo sobre o tema: “IST’s”, postado na sala de aula virtual. 43

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1: Quantidade de estudantes por faixa etária, baseado nas respostas obtidas da análise do pré-teste na forma de questionário.....	36
Gráfico 2: Quantidade de respostas sobre os tipos de aparelhos usados pelos estudantes para acessar a internet, conforme levantamento feito através do pré-teste	38
Gráfico 3: Quantidade de respostas dos estudantes para os diferentes tipos de conexão e lugares onde costumam acessar a internet.....	39
Gráfico 4: Criado a partir das respostas dos estudantes a respeito da percepção dos estudantes, em relação à forma que a matéria foi apresentada, que mais facilitou a compreensão do conteúdo.....	45
Gráfico 5: Percepção dos estudantes a respeito do momento da aula em que foi disponibilizado o conteúdo na sala virtual.	46
Gráfico 6: Percepção dos estudantes em relação à importância das mídias e a sala de aula virtual.....	47
Tabela 1: Informações de acesso ao material postado na sala de aula virtual durante atividades proposta neste trabalho.....	35
Tabela 2: Informações de acesso aos vídeos produzidos pelos estudantes durante atividades propostas neste trabalho.	40

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	58
APÊNDICE B - DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE.....	59
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	60
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TERMO DE ASSENTIMENTO - TA.....	62
APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	64
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO INTRODUTÓRIO PARA RECONHECIMENTO DOS ESTUDANTES.....	66
APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO FECHADO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS QUANTITATIVOS.....	68
APÊNDICE H – TUTORIAL DE CRIAÇÃO DE UMA SALA DE AULA VIRTUAL COM O G SUITE FOR EDUCATION (GOOGLE SALA DE AULA)	71
APÊNDICE I – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZADAS	833

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	14
2 – OBJETIVOS	16
2.1 - Objetivo geral	16
2.2 - Objetivos específicos	17
3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 – O Ensino De Biologia	17
3.1.1 - Um Breve Histórico	17
3.1.2 - O Ensino de Biologia nos Dias Atuais	20
3.2 Aspectos Teóricos Da Mídia Educação	23
3.3 – Mídias Digitais No Ensino De Biologia.	28
4 - METODOLOGIA.....	29
4.1– O Método De Pesquisa	29
4.2– Local De Estudo e Participantes Da Pesquisa	30
4.3 – Coleta de Dados Quantitativos	31
4.4 – O Uso da Sala Virtual - Da criação das salas virtuais à aplicação em sala de aula	31
5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1 – Análise do Perfil dos Estudantes, O Uso da Sala de Aula virtual e suas Percepções sobre as Mídias Utilizadas	36
5.1.1 – Perfil Dos Participantes da Pesquisa	36
5.1.2 – Percepções dos Estudantes Sobre as Mídias Digitais Utilizadas	44
5.2 – Análise da Aplicação da Sequência Didática e dos Produtos Gerados .	48
5.2.1 – Aplicação da Sequência Didática	48
6 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	50
7 – REFERÊNCIAS	52
8 – APÊNDICES	58

1 – INTRODUÇÃO

Em Ciência muitas vezes construímos um modelo simplificado do objeto do nosso estudo. Aos poucos, o modelo pode tornar-se mais complexo, passando a levar em conta um número maior de variáveis (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2004).

Moran (2003), discursava sobre as tecnologias de informação que nos rodeiam, fazendo parte do nosso cotidiano e de como as informações eram são passadas de forma rápida e de fácil acesso para todos. Em 2003 os jovens já tinham em suas mãos recursos infindáveis, que facilitavam o acesso aos conteúdos presentes em qualquer disciplina, atualmente esses recursos são ainda maiores, assim como a forma de acessá-los está cada vez mais fácil e mais rápida.

Nesse sentido, é preciso entendermos que a educação precisa problematizar o saber, contextualizar os conhecimentos, colocá-los em perspectiva, para que os estudantes possam apropriar-se deles e aplicá-los em outras situações (MORAN, 2003). Sendo assim, com a popularização das tecnologias de informação, principalmente entre os jovens, usá-las em favor da educação é mais que uma necessidade e uma inclusão da realidade do estudante ao cotidiano escolar.

O uso do ensino híbrido (do inglês *blended learning*) (SCHIEHL; GASPARINI, 2016), que utiliza espaços diferenciados para os estudantes desenvolverem suas habilidades e pode intermear entre o físico e o virtual, já é realidade em diversos cursos de nível superior, fazendo com que o estudante possa buscar o seu conhecimento por conta própria. Esta realidade torna o professor um mediador e facilitador do conhecimento, ao indicar caminhos que podem ser seguidos. Neste sentido, a internet e suas ferramentas têm sido usadas para atender as expectativas de mudança que o mundo tem criado, pois ela transforma o processo de ensino e aprendizagem. (SANTOS; TOCZEK; GIMENES, 2014).

Acredita-se que a internet, como ferramenta de ensino deve ser explorada em todos os níveis de escolaridade, criando oportunidade para um melhor aprendizado entre os educandos. Os anos recentes têm presenciado um crescimento notável em pesquisa em torno da aprendizagem *on-line* e o uso de tecnologias educacionais (ALVES; BARROS; OKADA, 2009).

Praticamente todos os estudantes possuem algum dispositivo que tenha acesso a *internet*. Porém, esta não é uma realidade observada em todas as escolas públicas do país, principalmente naquelas que atendem estudantes de bairros periféricos, sem laboratório de informática para o seu uso.

Uma ferramenta para o uso da sala de aula virtual e o aplicativo *Google Classroom* (*Google sala de aula*), uma plataforma de fácil acesso e que possui muitas ferramentas disponíveis, onde os conteúdos podem ser compartilhados por meio de *links*, textos e informações, criando uma sala de aula compartilhada por todos, podendo cada um dar a sua contribuição, não somente o professor irá postar conteúdo, mas também o estudante pode compartilhar temas e conteúdos os quais ele achou interessante.

Segundo Witt (2015¹ *apud* Schiel; Gasparini, 2016), o *G Suite for Education* oferece um conjunto de ferramentas de comunicação e produtividade destinadas a promover a colaboração e a criatividade. O autor ainda fala do desenvolvimento das habilidades de comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade, as quais são potencializadas ao utilizar as tecnologias do século 21. Sendo assim:

O *Google Sala de Aula* é uma sala virtual, onde o professor organiza as turmas e direciona os trabalhos, usando ou não as demais ferramentas do *Google Apps*. O professor acompanha o estudante no desenvolvimento das atividades e, se necessário, atribui comentários e notas nas produções realizadas. A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail, independente se o estudante compareceu nas aulas presenciais e há a possibilidade do estudante participar ativamente das atividades complementares ou de pesquisa (SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

Neste contexto, entende-se que mais do que fornecer informações, é de suma importância que o Ensino de Biologia seja pautado no desenvolvimento de competências que permitam ao estudante lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, compreender o mundo para poder agir com

¹ WITT, D. **Accelerate Learning With Google Apps For Education**. [2015]. Disponível em: <https://danwittwcdsbca.wordpress.com/2015/08/16/accelerate-learning-with-google-apps-for-education/>. *Apud* Schiel; Gasparin, 2016.

autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da Tecnologia (BRASIL/PCNEM, 2006, p.19),

De acordo com os PCNEM, 2006, a tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho, não somente para a vida acadêmica, o uso de mídias disponibilizadas vem acrescentar novos conhecimentos e novas possibilidades aos estudantes.

Para este trabalho foi utilizado uma sala de aula virtual com o programa do *Google Sala de Aula*, onde foram postados conteúdos pré aula, pós aula e material criado pelos estudantes, abrangendo conteúdos sobre reprodução e genética, abrangendo temas atuais como a técnica “CRISPR”, de edição do DNA.

O que levou a escolha dos conteúdos sobre reprodução foram fatores como a importância e a curiosidade dos estudantes em relação aos seus corpos, sua sexualidade, seus medos e suas dúvidas, pois, sendo este um conteúdo que eles tem muita curiosidade, a integração deles com a sala virtual também poderia se torna mais prazerosa.

A genética, por sua vez, é um conteúdo que, de certa forma, os estudantes tem um certo receio, ela é, no Ensino Médio, mais conceitual do que prática, sendo muito abstrata, então trabalhá-la na sala virtual propicia aos educandos experiências diferentes, onde eles conseguem visualizar por meio de imagens, vídeos ou animações, o que apenas é comentado e praticado através de exercícios em sala de aula.

O CRISPR (do inglês *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*), sigla utilizada para representar o processo de edição de DNA, é um dos temas mais recentes em manipulação genética, tendo ainda uma grande gama de possibilidades a serem descobertas, desta forma, se compromete a disponibilizar aos estudantes o que se tem de mais moderno dentro da área da biologia celular e da genética.

2 – OBJETIVOS

2.1 - Objetivo geral

- Promover a autonomia dos estudantes com o uso de metodologias diferenciadas utilizando um ambiente virtual de aprendizagem.

2.2 - Objetivos específicos

- Proporcionar um ambiente de aprendizagem diferenciado através do *Google Classroom*.
- Incentivar o hábito da pesquisa e do estudo fora do ambiente escolar.
- Ampliar as formas de acesso aos conhecimentos vistos em sala de aula.
- Analisar a percepção dos estudantes quanto às mídias utilizadas.

3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 – O Ensino De Biologia

3.1.1 - Um Breve Histórico

De acordo com Gonzaga; Silva (2016), o Ensino de Biologia no Brasil teve seu início com a chegada de Domenico Agostino Vandelli a Portugal, no ano de 1764, contratado pelo Marquês de Pombal para participar da ampla reforma educacional no país e conseqüentemente em suas colônias, conhecida como reforma pombalina, que ocorreria após a expulsão dos jesuítas. Com a influência de Domenico os estudos de história natural entraram no currículo educacional. Em 1783, Alexandre Rodrigues Ferreira, indicado por Domenico, chegou ao Brasil para coletar espécimes de animais e plantas na Amazônia e enviá-las a Portugal.

Em 1837, criou-se o Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, sendo a primeira escola de educação secundária, atual Ensino Médio no Brasil, o mesmo decreto que criou o Colégio Pedro II, foram instituídas as disciplinas de Zoologia e Botânica, desta forma o campo das Ciências do mundo vivo teria seu destaque entre as outras disciplinas, nas Escolas Secundárias do Brasil (GONZAGA; SILVA, 2016).

Segundo Krasilchik (2011), o Ensino de Biologia foi evoluindo, junto com as transformações nas Escolas Secundárias, nas últimas décadas, partindo da História Natural (1950), Ciências Naturais (1970), até chegar nas Ciências Biológicas atual.

No final da década de 1950 e durante as décadas de 1960 e 1970, a produção científica e tecnológica brasileira esteve quase que exclusivamente sob o domínio do Estado, incluindo aquela gerada nas universidades, esperava-se que a ciência produzisse essencialmente conhecimentos objetivos acerca das realidades natural e

social (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Os autores afirmam que existia uma concepção de que a ciência somente poderia contribuir para o bem-estar dos sujeitos se deixasse de lado as questões sociais para buscar exclusivamente as verdades científicas. As melhorias sociais seriam alcançadas se fosse respeitada a autonomia da ciência, ou seja, se deixasse os interesses sociais para atender exclusivamente a critérios internos de eficácia técnica. A partir daí,

Até o início dos anos 1960 havia no Brasil um programa oficial para o ensino de ciências, estabelecido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do MEC. Nesse período, a mais significativa busca por melhorias no ensino de ciências em âmbito nacional foi a iniciativa de um grupo de docentes da Universidade de São Paulo, sediados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), que se dedicou à elaboração de materiais didáticos e experimentais para professores e cidadãos interessados em assuntos científicos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 228).

Segundo Krasilchik (2000), o Brasil passava por uma situação que faltava tanto matéria prima, quanto produtos industrializados, durante a 2ª Guerra Mundial e no período pós-guerra, desta forma para superar uma dependência e se tornar autossuficiente, se via na ciência uma forma de buscar essa autonomia. De acordo com a autora a LDBEN nº 4024/61, ampliou a participação das ciências no currículo escolar.

Longhini (2012) destaca que o Ensino de Biologia passou por diferentes contextos no período de 1970 a 2010. Entretanto, é preciso lembrar que em alguns momentos ao longo da história, os componentes da Biologia estiveram relacionados, de forma geral, com Ensino de Ciências Físicas e Biológicas, como aconteceu na lei 5.692/71. A autora informa ainda que, ao usar o termo área das Ciências, engloba-se as Ciências Biológicas, as Ciências Naturais e/ou as Ciências Físicas e Biológicas, que podem estar ou não desdobradas nas disciplinas Biologia, Química e Física.

Na década de 1970, o Ensino das Ciências foi marcado pelo uso da experimentação com a participação do estudante por meio do método da redescoberta, conforme relatado por RODRIGUES; MENDES SOBRINHO (2008). Segundo os autores, o estudante passava a entender a ciência a partir de uma metodologia que se baseava

em experimentos previamente estruturados, tendo as aulas práticas como um dos principais métodos de compreensão dos conhecimentos em ciências.

De acordo com Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010), ainda na década de 1970, o projeto nacional do governo militar queria modernizar o país de forma rápida e o Ensino de Ciências era uma importante ferramenta para a qualificação dos trabalhadores, conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 5692/71). Ao final dos anos 1970, o Brasil se encontrava em uma grande crise econômica, associada a um grande aumento nos movimentos populares. Este cenário criou uma preocupação com o ensino e a aprendizagem dos conteúdos científicos, visando à preparação dos estudantes para que tivessem conhecimento e competitividade frente a tecnologia de grandes potências econômicas. Para os autores, preconizava-se que as escolas oferecessem conhecimentos básicos aos cidadãos e colaborassem com a formação de uma elite intelectual que pudesse enfrentar os desafios impostos pelo desenvolvimento.

A reforma de 1971, promulgada em 11 de agosto, apresentou, além de algumas mudanças estruturais, uma nova nomenclatura: os antigos cursos primário, ginásial e colegial foram substituídos pelo ensino de 1º grau (com 8 anos de duração – 1ª a 8ª série) e 2º grau (com 3 ou 4 anos de duração) (LONGHINI, 2012, p. 59). Assim,

No regime militar, foi proposta a reforma do ensino de 1º e 2º graus (Lei nº 5.692/71), cujo objetivo era duplo: de um lado, conter a crescente demanda sobre o ensino superior, de outro, promover a profissionalização de nível médio. Assim, no 2º grau, a formação especial tinha o caráter de “habilitação profissional” dos estudantes (Art.4º § 3º e Art. 5º § 2º). Tal habilitação tinha como prioridade a formação específica, capaz de habilitar mão de obra para o trabalho, em detrimento de uma educação integral, com ênfase na formação geral do educando (LONGHINI, 2012, p.59).

De acordo com Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010), na década de 1980, a educação estava fundamentada na solução de problemas, priorizando os conhecimentos dos processos de investigação científica e a formação de habilidades cognitivas e sociais.

Depois de 10 anos de vigência, a Lei 5.692/71 foi alterada pela Lei 7.044/82, com a qual os colégios não mais eram obrigados a oferecer um Ensino Técnico. Esta lei

definia que Ciências deveria ser abordada principalmente com atividades que seriam uma iniciação ao estudo das Ciências. Durante todo o do 1º grau, o termo seria Ciências Físicas e Biológicas, constando como uma única disciplina. No 2º grau, Física, Química, Biologia seriam consideradas disciplinas (LONGHINI, 2012).

Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010), relatam que em meados dos anos de 1980 e da década de 1990, o Ensino de Ciências passou a propor um discurso de que era preciso formar cidadãos críticos, conscientes e participativos. Já nos anos 90, as relações entre a Ciência e a Tecnologia e os fatores socioeconômicos ficaram mais evidentes. Para os autores, foi na década de 2000 que surgiu a visão de uma educação científica que pudesse desenvolver uma responsabilidade social e ambiental pelos cidadãos. Sendo assim o Ensino de Ciências deveria provocar uma mudança na forma como se via o mundo, de forma pessoal e coletiva, e ter consciência de que suas decisões afetam não somente a ele, mas afetam a todos. Porém, o que é possível observar é que

Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade política, econômica, social e culturalmente. A cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente os ensinos básico e médio. O atual movimento de reforma da escola é um processo de mudança nacional com uma forte tendência à volta ao papel centralizador do Estado para emissão de normas e regulamentos.

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o Ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (KRASILCHIK, 2000, pág. 85)

3.1.2 - O Ensino de Biologia nos Dias Atuais

A partir da década de 90, foram criados diversos mecanismos de incentivo a pesquisa em Ensino de Biologia. Em especial os programas de pós-graduação, a criação da área de Ensino de Ciências da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e de Sociedades Científicas, como a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), além da realização de eventos e criação de periódicos específicos da área, que possibilitaram ampliar a divulgação dos resultados obtidos (SALES; OLIVEIRA; LANDIM, 2011). Segundo os autores, o campo de Ensino de

Ciências cresceu no Brasil, com a implantação de mais de vinte programas de Mestrado e Doutorado, tendo sido necessária a criação, em 2000, do Comitê de Ensino de Ciências e Matemática pela CAPES.

De acordo com a BNCC (2016), a Biologia é uma ciência que tem como objeto de estudo o fenômeno vida e, juntamente com a Física, a Química, a Astronomia e a Geociências, agrega um conjunto de conhecimentos que buscam compreender e explicar fenômenos naturais e processos de natureza científica e tecnológica.

A forma de ensinar foi se modificando desde a década passada e cada vez mais temos que utilizar de linguagens e metodologias que aproximem os educandos dos conceitos que queremos transmitir. De acordo com os PCNEM (2006, p. 15- 16),

Nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. Seu conteúdo e sua metodologia no ensino médio voltados, quase que exclusivamente, para a preparação do estudante para os exames vestibulares, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96) à última etapa da educação básica. Além disso, temas relativos à área de conhecimento da Biologia vêm sendo mais e mais discutidos pelos meios de comunicação, jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores – *Internet* –, instando o professor a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o estudante associe a realidade do desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico.

De acordo com os PCNEM (2006), o Ensino Médio deve desenvolver conhecimentos práticos, que possam ser utilizados na vida, melhorando a visão do mundo, esses conhecimentos devem combinar as ciências com a tecnologia, valorizando o conhecimento e a capacidade de inovar, criar e não se ter apenas um treinamento em áreas específicas. Desta forma, o ensino não somente contribui para um ensino tecnicista, mas desenvolve a cultura, favorecendo a compreensão do mundo a sua volta. O objetivo educacional deve desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender (BRASIL/PCNEM, 2006).

Os PCNEM (2006), dizem não ser possível tratar de todo conhecimento biológico e tecnológico, no Ensino Médio, desta forma o Ensino de Biologia deve ser pautado no desenvolvimento crítico onde o estudante possa ser autônomo na busca por informações, além de desenvolver competências que permitam que os estudantes possam não somente compreender o mundo, mas elaborar formas de se apropriar

deste conhecimento. O professor deve selecionar conteúdos e escolher metodologias que desenvolvam essa autonomia nos estudantes, reduzindo seu grau de dependência, mas jamais sendo independente. Implica também identificar a condição do ser humano de agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas.

Ainda de acordo com os PCNEM (2006), o professor tem o dever de facilitar o acesso à informação, criando condições para que os estudantes possam compreender os conteúdos, refletir sobre os mesmos e tirar suas próprias conclusões. Sendo assim,

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o Ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao estudante lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia. (BRASIL/PCNEM, 2006, p. 19).

E ainda continua dizendo:

A tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho. No Ensino Médio, a familiarização com as modernas técnicas de edição, de uso democratizado pelos computadores pessoais, é só um exemplo das vivências reais que é preciso garantir, ultrapassando-se assim o “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável (BRASIL/PCNEM, 2006, p. 50).

Segundo Freire (1996), o educador democrático não pode se abster do reforço da capacidade crítica do educando, deve estimular sua curiosidade, sua insubmissão. Ensinar não é somente passar conteúdos, mas também desenvolver a capacidade crítica do cidadão. Na verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. O autor, nos fala sobre a necessidade de saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Ainda estimulando a autonomia dos estudantes, Berbel (2011) diz que, na escola, o professor é o grande intermediador do trabalho, e ele tanto pode contribuir para a promoção desta autonomia, como para a manutenção de comportamentos dos mesmos. Quando se toma como verdadeiras as contribuições feita pelos estudantes eles se sentem valorizados sendo então estimulados a persistirem nos estudos.

Partindo deste princípio temos que os recursos didáticos foram e ainda são, o principal foco temático das pesquisas em Ensino de Biologia. Este é um tema que vem crescendo ao longo da história da pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia. Provavelmente ocorrendo devido à forte presença do livro didático nas salas de aula de todo o Brasil. Considerando a dependência quase que absoluta desse recurso didático pela maioria dos professores, pesquisas analisando sua qualidade, adequação e estratégias mais eficientes de uso são muito relevantes (SALES; OLIVEIRA; LANDIM, 2011).

Os autores acima citados, em um artigo apresentado no V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, descreveram um estudo sobre publicações em revistas científicas, foram pesquisadas cinco revistas, num total de 444 artigos, sendo 243 em Ensino de Biologia, tendo como destaque a revista da SbenBio (Associação Brasileira de Ensino de Biologia) que apresentou 100% dos artigos sobre ensino de Biologia, visto que é uma revista específica neste segmento.

3.2 Aspectos Teóricos Da Mídia Educação

A utilização de novas tecnologias, em especial da informática, como ferramenta no processo de mediação de ensino e aprendizagem, vem se tornando a cada dia um instrumento bastante acionado em nossas salas de aula nos três níveis, fundamental, médio e superior (LEÃO; BARTOLOMÉ, 2003).

Os recursos tecnológicos existentes, diminuem a distância física entre estudantes e professores (RIBEIRO; CARVALHO, 2012). Para os autores, a tecnologia da informática tem a capacidade de criar um ambiente virtual em que estudantes e professores possam se sentir mais próximos, mesmo sem estarem no mesmo ambiente físico.

A educação é convocada a revisar-se, a instituir novas práticas e consolidar boas experiências e os professores são os principais atores mobilizados a apresentar respostas a esses processos de mudanças (VIDAL; MAIA, 2010). Para esses autores, as novas tecnologias e a educação devem caminhar numa mesma direção uma vez que os indivíduos que frequentam as escolas e espaços educacionais são os mesmos que dialogam, se relacionam, aprendem e se comunicam por intermédio de redes de comunicação disponíveis pela *internet*.

Segundo Moran (1995), a *internet* também está começando a provocar mudanças profundas na educação. As tecnologias permitem um novo encantamento na escola, possibilitam que estudantes conversem e pesquisem com outros estudantes da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo.

Para Gonçalves (1997), o termo “a distância” que indica separação física do professor e do estudante, não exclui o contato direto dos estudantes entre si ou do estudante com alguém que possa “apoiá-lo na aprendizagem”, tornando-o sujeito do processo de construção de seu próprio conhecimento. Neste contexto,

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000, p. 25).

Para Messa (2010), o ambiente virtual de aprendizagem é um ambiente que fornece suporte a vários tipos de atividades realizadas pelos estudantes, possuindo ferramentas que podem ser utilizadas em diversas fases do processo de aprendizagem. Ainda segundo a autora, qualquer ambiente virtual de aprendizagem deve permitir diferentes estratégias de aprendizagem, para se adequar ao maior número possível de pessoas, além disso, deve proporcionar a aprendizagem colaborativa, interação e autonomia.

Segundo Moran (1995), com o uso das tecnologias o processo de ensino e aprendizagem pode ganhar assim um dinamismo, inovação e poder de comunicação inusitados, fazendo com que os estudantes sejam motivados a buscar o seu conhecimento.

A escola enquanto espaço social de aprendizagem entre pessoas deve se apropriar das tecnologias para tornar a aprendizagem prazerosa. Além do mais, elas permitem inúmeras formas de mostrar um conteúdo, privilegiando todos os sentidos, através da utilização de som, imagem, movimento e propiciam recursos para os mais variados estilos de aprendizagem. Ao levar em conta que mídias são meios que facilitam a comunicação, sejam elas televisivas, digitais, impressas ou virtuais, conclui-se que no contexto educacional podem servir como auxílio para desenvolver a crítica e o questionamento nos estudantes, e o educador tem a sua disposição diversas mídias que podem fornecer as situações de aprendizagem necessárias para a construção e

o desenvolvimento de habilidades e competências diversas (RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011, p.379).

Ainda citando Ruppenthal; Santos; Prati (2011), através da utilização de mídias diversas, a sala de aula é transformada em um ambiente mais atrativo, principalmente para os jovens, que vivem em meio a toda essa tecnologia. Desta forma, os autores destacam o grande potencial dos recursos tecnológicos para a educação, tornando a sala de aula mais dinâmica, destacando ainda a possibilidade de criar atividades onde o estudante é o protagonista, desenvolvendo sua criatividade. Segundo os autores, os recursos estão disponíveis, e se mostram como ferramentas eficazes para que os estudantes participem das aulas ativamente. E,

Enquanto não há previsão para que a educação para mídia conste nos currículos escolares, há formas alternativas de inseri-la em sala. Para que ela seja efetivamente útil, podem ser criadas estruturas que a integrem ao ensino/aprendizagem de ciências. E isso leva não somente o estudante, mas o professor, ao modo como eles podem trabalhar conceitos e até mesmo novidades na área de biologia, considerando-se que os estudantes estão normalmente mais “conectados” que os próprios professores, o que naturalmente é um desafio para os últimos (CAMPOS, 2015, p. 30759).

Rossasi; Polinarsk (2011), consideram como mídia qualquer forma de comunicação que utilize um recurso tecnológico. As formas de comunicação fazem uma maior interação entre as pessoas, sendo assim os educadores podem reavaliar suas metodologias, conhecer os novos recursos tecnológicos e utiliza-los pode favorecer a comunicação entre o educador e o educando.

O uso dos recursos tecnológicos, principalmente a internet, no âmbito educacional, exigem reflexões, principalmente, sobre o impacto das tecnologias da informação e comunicação na sociedade e sua influência no processo ensino e aprendizagem (ROSSASI; POLINARSK, 2011), pois,

A ampliação do uso de tecnologias no Ensino de Ciências vem se dando intensamente nos últimos anos. (...). Tais tecnologias associadas ao campo da educação englobam desde computadores pessoais e os diversos equipamentos a ele associados, como câmeras digitais, suportes (CD, DVD, etc.), *tablets*, telefones móveis, mas também a TV nas suas várias modalidades de acesso, as tecnologias digitais de captação e tratamento de imagens e acesso remoto, a produção de *softwares*, de animações, de objetos de aprendizagem, o uso da rede internacional de computadores, os hipertextos, as plataformas de ensino a distância, entre outros.

O uso desses recursos para ensinar Ciências é cada vez mais comum no contexto escolar. A implementação de sistemas de aprendizagem a distância baseados em uso de redes eletrônicas de telecomunicações, como o que vivenciamos nesse curso, de acervos digitais multimídias e trabalhos com redes sociais vêm sendo amplamente usado (MARANDINO, 2002, p. 11, 12).

Para Vidal, Maia (2010), as novas tecnologias e a educação devem ser vistas de forma única, uma vez que os indivíduos que frequentam as escolas e espaços educacionais são os mesmos que usam da tecnologia para se relacionar, desta forma eles também podem usá-la para o estudo. E acredita-se que

A utilização desses múltiplos mecanismos de comunicação no campo educacional, através da internet (*e-mail, chats, news, web-conferências, fóruns*) amplia as possibilidades da aprendizagem dinâmica e participativa, tanto por meio presencial como a distância, transpondo o conceito tradicional de tempo e espaço e “estabelecendo novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000, p. 8).

O ambiente virtual de aprendizagem fornece suporte a vários tipos de atividades realizadas pelos estudantes, ele possui um conjunto de ferramentas que são usadas em diferentes situações do processo de aprendizagem (MESSA, 2010). O autor nos diz que qualquer ambiente virtual de aprendizagem deve permitir diferentes estratégias, para se adequar ao maior número possível de pessoas, que poderão ter estratégias diferenciadas, assim como cada estratégia utilizada individualmente varia de acordo com possíveis interesses, familiaridade com o conteúdo, a estrutura dos conteúdos, a motivação e a criatividade, entre outros. Sendo assim, é importante lembrar que

As tecnologias da comunicação não substituem o professor, mas modificam algumas das suas funções. A tarefa de passar informações pode ser deixada aos bancos de dados, livros, vídeos, programas em CD. O professor se transforma agora no estimulador da curiosidade do estudante por querer conhecer, por pesquisar, por buscar as informações mais relevantes. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos estudantes. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, adapta-os à realidade dos estudantes, questiona os dados apresentados. “Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria – o conhecimento com ética” (MORAN, 1995, p. 26).

Segundo Moran (1995, p. 27), as tecnologias permitem um novo encantamento na escola. O processo de ensino e aprendizagem pode ganhar um dinamismo, inovação

e poder de comunicação inusitada. Uma técnica muito utilizada e que vem dando bons resultados é a sala de aula invertida.

De acordo com Schneider, *et al* (2013), a proposta de ensino usando a técnica da sala de aula invertida surgiu em escolas do segundo grau americano, por meio da ideia de dois professores, Jonathan Bergman e Aron Sams. Foi primeiramente criada como uma forma de atender estudantes que precisassem se ausentar por longos períodos, como por exemplo os atletas. No primeiro momento eles gravavam suas aulas e disponibilizavam para os estudantes, ao retornar esses estudantes tiravam suas dúvidas e discutiam os temas, melhorando a compreensão dos conteúdos. Percebendo que as aulas poderiam se tornar mais dinâmicas, os professores passaram a disponibilizar o material para todos os estudantes, desta forma todos poderiam participar das discussões levantadas em sala de aula.

Ao disponibilizar o material, como videoaula, os estudantes poderiam assistir quantas vezes quisessem, além de pesquisar outras fontes para a melhor compreensão dos conteúdos. Essa metodologia fez com os estudantes se tornassem mais dinâmicos e com um pensamento crítico, esse método é conhecido como *Flipped Classroom*, ou Sala de Aula Invertida. Nele, os estudantes, ao invés de serem meros ouvintes, passam a ser agentes ativos do processo, e o professor tem a função de apresentar e discutir as análises sobre o tema (SANTOS; OLIVEIRA; ALVES, 2016). Assim, para a melhor fixação das informações e conceitos apresentados na disciplina, é necessário que o estudante reserve um tempo para estudar o conteúdo antes da aula.

Bergmann; Sams (2016), dizem que a sala de aula invertida não inverte apenas a estrutura do processo de ensino e aprendizagem, ela modifica as percepções tanto dos estudantes quanto dos professores. Essa metodologia muda a perspectiva do professor detentor do saber, ela torna o estudante mais autônomo, pois ele tem que buscar esse conhecimento para depois poder discuti-los em sala de aula. O papel do professor é de um mediador, direcionando o estudante para melhorar a busca pelo conhecimento, cabe ao professor esclarecer dúvidas e corrigir erros, mas a informação deve ser adquirida pelo próprio estudante.

Segundo Souza (2013), os avanços tecnológicos fazem com que os docentes necessitem de uma maior qualificação, pois precisam se adequar às novas realidades impostas pelos avanços tecnológicos. Para a autora os professores buscam se inteirar das novas tecnologias, para não ficarem defasados em relação aos avanços do

mundo moderno, além de melhorar sua relação com os educandos. A sala de aula invertida é uma das formatações pedagógicas resultantes da utilização desses recursos.

3.3 – Mídias Digitais No Ensino De Biologia.

Segundo Krasilchik (2011), a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos educandos, ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito. A autora chama a atenção dos professores de Biologia para as questões: o que ensinar e como ensinar? O professor de Biologia, deve ficar atento para o que é Ciência e Tecnologia, evitando posturas preestabelecidas por uma sociedade.

Para Rossasi; Polinarsk (2011), as aulas expositivas tem a função de informar e controlar as turmas, de uma forma econômica, exigindo do estudante um alto grau de concentração durante um período longo, desta forma a interação entre o professor e o estudante se torna pequena.

Souza; Camas (2013) em sua pesquisa sobre rede social educativa, afirma que a disciplina de Biologia, de acordo com o discurso da grande maioria dos estudantes, apresenta-se com palavras difíceis e de memorização. Na maioria dos casos, as aulas expositivas se dão com a mínima participação dos educandos. Além disso, a carga horária da disciplina, em muitos momentos, não contempla um espaço para o desenvolvimento de conteúdos considerados complexos, o que pode acarretar falhas no processo de aprendizagem.

Em seus estudos, Souza; Camas (2013), analisaram o ambiente virtual de aprendizagem EDmodo, enquanto Tecnologia de Informação e Comunicação Digital (TDICs), como possibilidade de extensão e estudo dos estudantes do Ensino Médio na disciplina de Biologia. A pesquisa, utilizou este ambiente virtual de aprendizagem para o estudo dos microorganismos: vírus, bactérias, protozoários e fungos. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *EDmodo* é uma rede social fechada e gratuita desenvolvida para fins educativos, foi fundada no mês de setembro de 2008, na Califórnia, Estados Unidos. Na época do estudo era utilizada por um grande número de professores e estudantes em todo o mundo, podendo ser acessado em: www.edmodo.com.

O *EDmodo* se caracteriza como um ambiente interativo focado na comunicação entre professor-estudante, estudantes-estudantes, favorecendo situações de aprendizado por meio da colaboração e cooperação dos participantes. Não depende de instalação de plataforma, ou seja, ele pode ser acessado a partir de qualquer sistema operacional, por um computador com acesso à internet ou por um dispositivo móvel como o *smartphone* ou *tablet* (SOUZA; CAMAS, 2013).

Segundo as autoras as novas tecnologias fornecem instrumentos imprescindíveis para o trabalho escolar, desta forma, tanto os alunos auxiliam o professor na parte técnica/funcionamento da ferramenta, como o professor auxilia os alunos a utilizá-la a partir de um propósito, a favor da aprendizagem. Sendo assim, esse trabalho demonstrou que a inclusão de ferramentas tecnológicas, no caso o AVA *EDmodo*, tende a despertar nos alunos o interesse pela disciplina.

4 - METODOLOGIA

4.1– O Método De Pesquisa

Para este trabalho foi utilizado a pesquisa-ação com uma abordagem quanti-qualitativa.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, onde se desenvolve a compreensão e o conhecimento como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta (ENGEL, 2000).

Neves (2006) fala que a pesquisa-ação, introduz o pesquisador na situação estudada, transformando-o em um observador participante, colocando a questão da ação planejada no campo em estudo. Desta forma, ela afirma a necessidade de ressaltar que a ação é gerada no próprio processo de investigação. Sendo assim:

A pesquisa-ação é um instrumento valioso, ao qual os professores podem recorrer com o intuito de melhorarem o processo de ensino-aprendizagem, pelo menos no ambiente em que atuam. O benefício da pesquisa-ação está no fornecimento de subsídios para o ensino: ela

apresenta ao professor subsídios razoáveis para a tomada de decisões, embora, muitas vezes, de caráter provisório (ENGEL, 2000).

Para Eiterer, *et al* (2010), o que define as diferentes modalidades de pesquisa científica são, especialmente, os métodos de investigação empregados. Eles ainda dizem que realizando seus estudos baseado em um determinado método, o pesquisador poderá usar de diferentes procedimentos de coleta de dados. É muito importante tratar com rigor as etapas do processo e a busca de fontes, assim como na coleta, processamento e verificação de dados, assim como na comunicação dos resultados obtidos.

A pesquisa quantitativa trabalha com dados, que gerem uma representatividade de uma determinada população, enquanto a pesquisa qualitativa busca compreender o processo para chegar aos seus objetivos. Assim,

Pesquisas de abordagem qualitativa têm sido bastante recorrentes no campo educacional, especialmente, pelo fato de permitirem a análise em maior profundidade, a partir de situações singulares. Isso significa dizer que essa modalidade de investigação é própria para situações que envolvem pequenas populações, pretendendo adentrar as informações, interpretar significados, narrar situações, descrever processos culturais e/ou institucionais (EITERER *et al*, 2010).

Para Eiterer, *et al* (2010), a partir de resultados levantados por questionários, o pesquisador pode dar uma característica quantitativa a sua pesquisa qualitativa. Dizemos então que sua pesquisa foi *quanti-quali*, ou, se for o caso, qualitativa contando com uma etapa quantitativa (EITERER *et al*, 2010).

Desta forma, com a aplicação de pré-teste e pós-teste na forma de questionários, quantidades de acessos, tipos de mídias acessadas e contribuições registradas, foi possível fazer um levantamento dos tipos de mídias que mais agradaram aos estudantes e sua importância no processo de ensino e de aprendizagem.

4.2– Local De Estudo e Participantes Da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Médio, situada no município de Guarapari, no estado do Espírito Santo. A escola funciona em um prédio, alugado pelo estado, em um bairro distante da comunidade a qual ela

pertencia, contendo cinco pavimentos, com uma estrutura boa, porém, com poucos recursos que atendam às necessidades pedagógicas dos educandos.

Esse prédio foi ocupado pela escola devido a problemas estruturais e elétricos no antigo prédio, o qual foi demolido para, então ser construído um mais moderno. O prazo para a construção foi de 2 anos, porém, a escola já funciona no prédio alugado a praticamente 9 anos. A escola possui laboratório de ciências e de informática, sendo ambos em espaços adaptados, sendo que o de informática é muito difícil de ser usado, pois a escola não possui uma boa conexão com a *internet*.

A pesquisa foi realizada em três turmas do 2º ano do Ensino Médio, ao final 70 estudantes participaram da pesquisa, possuindo entre 15 e 19 anos de idade, tendo residência em diversos bairros da cidade, já que a escola recebe alunos de todas as regiões do município. Há uma grande diversidade entre eles, desde os que residem no centro da cidade até os que residem em comunidades do interior (agrícolas), os quais necessitam de transporte e gastam um tempo considerável para realizar o percurso até a escola.

4.3 – Coleta de Dados Quantitativos

Foram aplicados os termos autorização necessários para a realização da pesquisa (APÊNDICES A, B, C, D e E), após esse procedimento foi aplicado um pré-teste na forma de questionário com o intuito de conhecer o perfil dos participantes da pesquisa (APÊNDICE F). Neste questionário foram levantados dados, como, o local de residência, idade, nome dos responsáveis legais para conferência dos termos de autorização e a forma como eles acessam a *internet*.

Ao final da pesquisa foi aplicado um pós-teste, também na forma de questionário para o levantamento a respeito das percepções dos estudantes sobre as mídias utilizadas (APÊNDICE G).

4.4 – O Uso da Sala Virtual - Da criação das salas virtuais à aplicação em sala de aula

O período da pesquisa compreendeu os meses de março a agosto de 2019, sendo contemplados conteúdos sobre reprodução, aparelho genital humano, genética mendeliana, genética dos grupos sanguíneos e estudo sobre CRISPR.

Para a realização do trabalho foi escolhida a plataforma do *Google Sala de Aula (Google Classroom)*, sendo que para usá-la em uma escola é necessário adquirir um

domínio na *internet*. Após este procedimento é possível o cadastramento dos estudantes pelo próprio professor. Este cadastro cria um e-mail automático para cada um, assim como uma senha personalizada. Porém, para facilitar o processo, foi criada uma senha padrão para todos, anteriormente foi passado uma lista para que colocassem seu endereço pessoal de e-mail, então o endereço criado no domínio adquirido foi enviado para o e-mail pessoal de todos e no primeiro acesso eles puderam criar uma senha pessoal.

Os estudantes foram orientados sobre os objetivos da pesquisa, assim como a metodologia aplicada. Neste momento, foram aplicados os termos de consentimento e as autorizações necessárias para que a pesquisa pudesse ocorrer. Durante as aulas presenciais, os estudantes foram incentivados a entrar na sala de aula virtual para que fosse explicado o processo para se fazer o primeiro acesso. Os cadastros foram acontecendo aos poucos, visto que não era obrigatório este acesso, sendo voluntário.

Para realização do trabalho foram criadas três salas de aula virtuais, na plataforma do *Google*, o *Google Sala de Aula (Google Classroom)*, integrante do pacote de serviços do *G Suite For Education*, o qual é cobrado. Porém, a própria plataforma disponibiliza gratuitamente para professores que o usam em escolas públicas. Desta forma, foi feito um requerimento pelo site do *Google for education (https://edu.google.com)*, o qual foi disponibilizado gratuitamente, após requerimento.

O *Google Sala de Aula* define um *link* direto com o *Google Drive*. Quando o professor cria uma nova sala, automaticamente no *Drive* é criada uma pasta para esta e todas as novas inserções serão lá armazenadas. Na interface do *Google Sala de Aula*, as atividades já concluídas podem ser excluídas. No entanto, o professor poderá revê-la a qualquer momento pelo ícone de controle do fluxo. O professor pode disponibilizar material sobre os conteúdos que preparou para sua aula.

Com o pacote de serviços do *G Suite For Education*, foi criada uma sala de aula virtual para cada turma participante (Figura 1). A criação destas salas gerou um código, o qual foi utilizado pelos estudantes para se cadastrar em sua devida sala de aula. Uma outra forma de se cadastrar, como estudante, é sendo convidado pelo professor responsável, por meio de e-mail enviado no próprio aplicativo.

Outros professores também podem ser adicionados à turma, porém somente se forem convidados por e-mail próprio, sendo vetado a entrada via código da turma, para essa

pesquisa não foi convidado nenhum professor externo, ficando somente o próprio pesquisador responsável pela turma.



Figura 1: Impressão de tela referente as turmas formadas na sala de aula virtual, usando o Google Sala de Aula.

Ao longo dos meses de pesquisa foram disponibilizados conteúdos originados da própria *internet*, em sites como o *Youtube*, Blogs de Ciências, páginas especializadas em Ensino de Biologia e editoras, onde os *links* referentes a cada assunto foram disponibilizados na sala de aula virtual e os estudantes puderam acessar páginas previamente selecionadas pelo professor.

Em um primeiro momento foram disponibilizadas páginas com conteúdo previamente trabalhados em sala de aula, servindo basicamente como um reforço ao que foi visto. Os conteúdos trabalhados neste momento eram referentes a reprodução e aparelho genital humano.

Uma diversidade de formas de apresentações foi utilizada, entre elas, videoaulas, textos, mapas mentais/conceituais e animações em arquivo flash (Figura 2).



Figura 2: Impressão de tela referente ao exemplo de arquivo flash, sobre reprodução humana, disponibilizado na sala de aula virtual (disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_08/viewcat.php?)

Uma outra metodologia trabalhada foi a criação de material educacional pelos próprios estudantes, os quais foram convidados a produzir vídeos que abordaram temas pré-estabelecidas referente à reprodução humana, com influência no cotidiano deles mesmos. Nesta etapa foram abordados temas como:

- I. GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA, O QUE FAZER?;
- II. ABORTO;
- III. IST's;
- IV. MÉTODOS CONTRACEPTIVOS.

Os vídeos produzidos foram postados como arquivos na própria sala de aula virtual, ou, alguns estudantes optaram por postar na página do *Youtube* e depois disponibilizaram o endereço do arquivo (*url*) na sala de aula virtual.

Em uma segunda etapa os conteúdos foram disponibilizados previamente na sala de aula virtual, na forma de videoaula (Figura 3), onde os estudantes tiveram acesso ao conteúdo que ainda iria ser trabalhado na sala de aula presencial. Esta prática teve o intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, visto que ao ter acesso prévio ao conteúdo, este pode ser melhor discutido e dúvidas que apareceram no momento do estudo individual puderam ser discutidas no momento presencial, com o auxílio do professor.

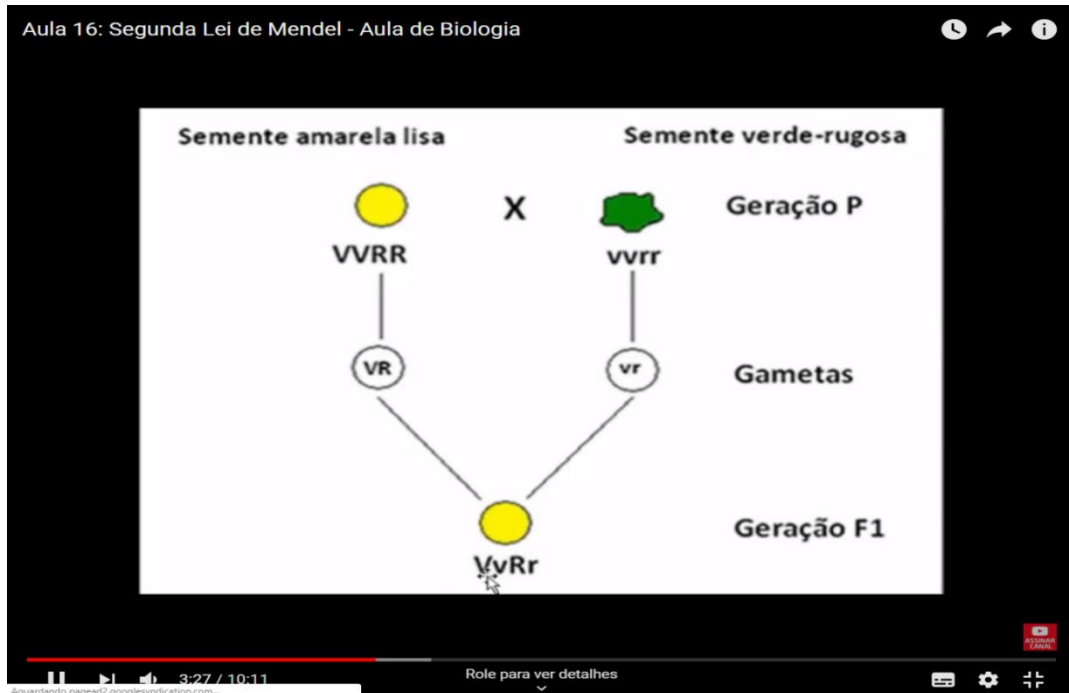


Figura 3: Impressão de tela referente a videoaula sobre cruzamento em 2ª lei de Mendel, usada na sala de aula virtual e disponível no Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=oggy0bADV8w>)

Na terceira etapa foi trabalhado com os estudantes a metodologia da sala de aula invertida. Sendo assim, tratou-se do tema CRISPR com a disponibilização de um texto explicativo sobre o tema CRISPR (disponível em <https://cib.org.br/crispr/>), para o qual os estudantes foram instruídos a ler a partir dele procurar na internet mais mídias disponíveis sobre o assunto.

Os conteúdos trabalhados, que foram disponibilizados na sala de aula virtual, podem ser encontrados nos endereços eletrônicos, conforme tabela 1.

Tabela 1: Informações de acesso ao material postado na sala de aula virtual durante atividades proposta neste trabalho.

Tipo de material postado	Assunto/Título	Link de acesso
Vídeo/documentário sobre reprodução assexuada e sexuada.	Reprodução assexuada e sexuada.	https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=RdYGpwj7A0Q
Vídeo/documentário sobre reprodução humana.	Milagres da reprodução (National Geographic).	https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=COKZ3CEdcU0
Textos/ mapa mental.	Reprodução comparada, assexuada e sexuada.	https://descomplica.com.br/blog/biologia/mapa-mental-reproducao-comparada/
Arquivo flash.	Aparelho genital humano e reprodução.	http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_08/viewcat.php?
Vídeo/animação sobre reprodução humana.	Fecundação e Desenvolvimento Embrionário	https://www.youtube.com/watch?v=Bwa3tQA8vaM
videoaula sobre conceitos básicos em genética.	Conceitos Básicos da Genética - Brasil Escola	https://www.youtube.com/watch?v=-YkrP8Tnt9Y

videoaula sobre 1ª Lei de Mendel.	Primeira Lei de Mendel - Brasil Escola	https://www.youtube.com/watch?v=XejnrrftkKY
videoaula sobre heredogramas.	Como resolver heredogramas em três etapas (SÓ 8 MINUTOS!!!)	https://www.youtube.com/watch?v=jf8_SOakeil
videoaula sobre 2ª Lei de Mendel.	Aula 16: Segunda Lei de Mendel - Aula de Biologia	https://www.youtube.com/watch?v=oggy0bADV8w
Texto sobre CRISPR	CRISPR: tudo o que você precisa saber	https://cib.org.br/crispr/
Vídeo/animação sobre CRISPR	CRISPR: Gene editing and beyond	https://www.youtube.com/watch?v=4YKFW2KZA5o

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 – Análise do Perfil dos Estudantes, O Uso da Sala de Aula virtual e suas Percepções sobre as Mídias Utilizadas

5.1.1 – Perfil Dos Participantes da Pesquisa

A pesquisa se iniciou com 85 participantes, porém ao longo da aplicação 15 estudantes foram transferidos e/ou evadidos da escola.

A faixa etária dos participantes levantados no pré-teste na forma de questionário (Apêndice F), pode ser observado no Gráfico 1.

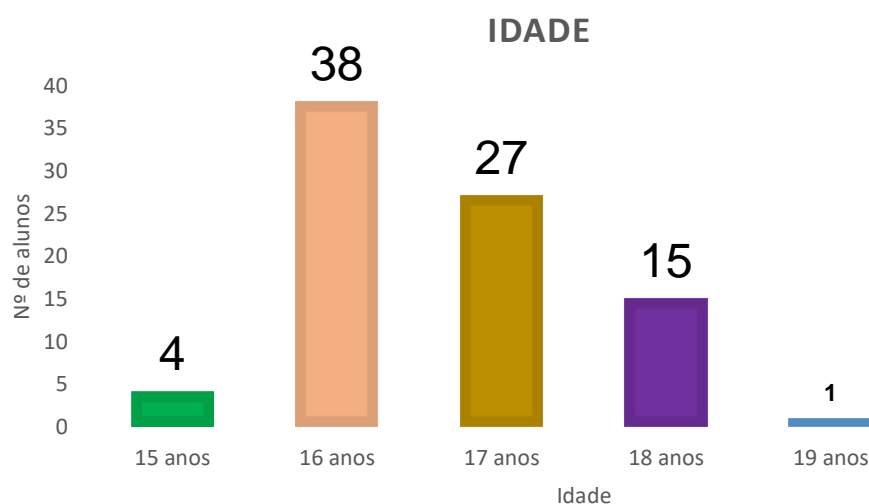


Gráfico 1: Quantidade de estudantes por faixa etária, baseado nas respostas obtidas da análise do pré-teste na forma de questionário. Fonte: Dados do próprio autor.

Percebe-se que a maior parte dos estudantes, cerca de 77% estão dentro da faixa etária indicativa para o 2º ano do ensino médio, que é de 16 e 17 anos, uma pequena

porcentagem, 5% está com idade inferior ao esperado para a série e cerca de 18% está defasado em relação à idade-série.

A distorção idade-série é a proporção de estudantes com dois ou mais anos de atraso escolar. No Brasil, a criança deve ingressar no 1º ano do Ensino Fundamental aos seis anos de idade, permanecendo até o 9º ano, com a expectativa de que conclua os estudos nesta modalidade até quatorze anos de idade. No Ensino Médio, os estudantes devem ingressar aos quinze anos na 1ª série, permanecendo até o 3º (ou 4º) ano até os dezessete (ou dezoito) anos (SEDU-ES, 2019).

Segundo dados levantados pela Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo, referente ao ano de 2018, a taxa de distorção da idade-série, no 2º ano do ensino médio no município de Guarapari, foi de 29,9%. Desta forma, os números apresentados mostram resultados melhores na distorção idade-série, pelo menos na escola e no turno da pesquisa.

Em relação ao tipo de aparelho em que eles acessam a *internet*, no Gráfico 2 vemos que 68,3% dos estudantes que responderam o questionário utilizam o *smartphone* como único acesso à *internet*, porém temos ainda mais 28,2% dos estudantes que

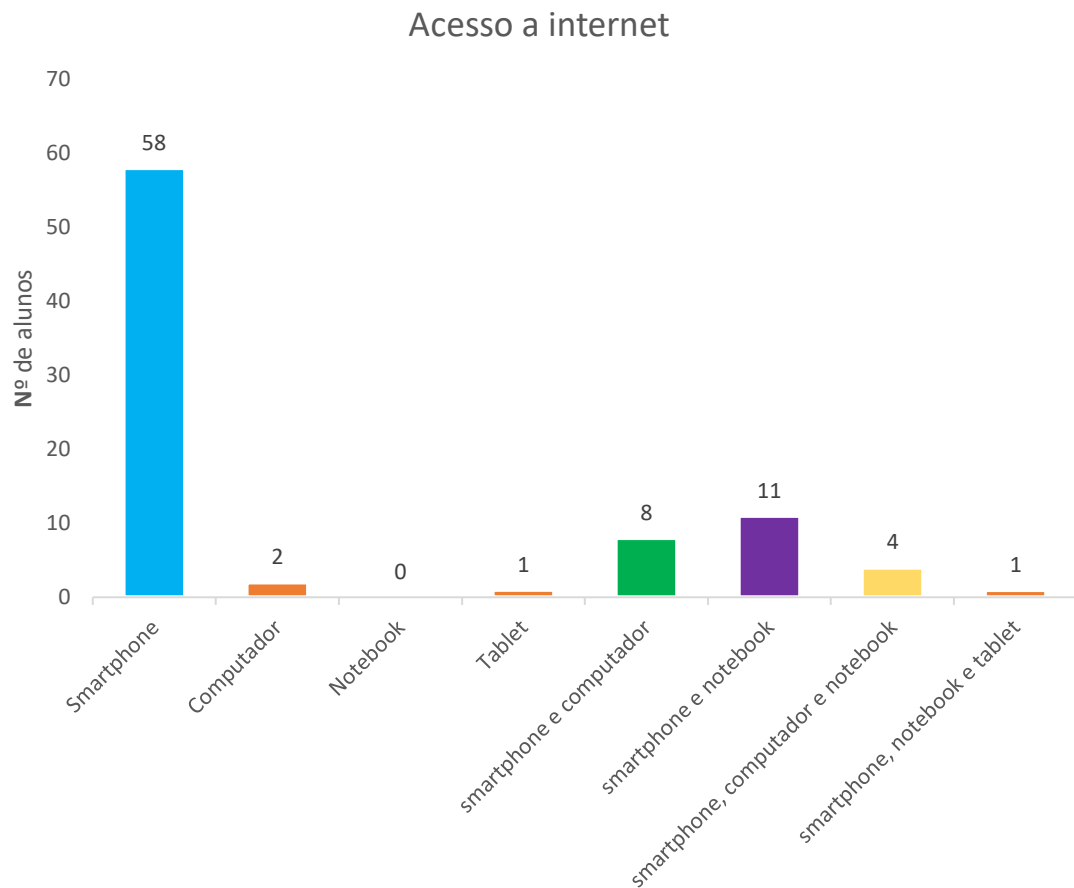


Gráfico 2: Quantidade de respostas sobre os tipos de aparelhos usados pelos estudantes para acessar a internet, conforme levantamento feito através do pré-teste. Fonte: Dados do próprio autor.

usam o *smartphone* junto com outro tipo de aparelho para acessar a *internet* e apenas 0,35% não usam o *smartphone* para acesso à rede.

Isso demonstra que preferencialmente os jovens usam o celular para acessar páginas na *internet*, o que pode significar que nossos estudantes têm em mãos uma ótima ferramenta para pesquisa e que pode ser explorada pelos professores para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Mello (2016) em uma pesquisa feita pela Agencia Brasil (EBC), o telefone celular é o principal meio usado para acessar a *internet* pelo público com menos de 18 anos, sendo usado por cerca de 80% deles. Já o computador de mesa vem perdendo relevância, e é usado por 38%, enquanto o *tablet*, por 21%. Esses dados foram coletados em 2016, praticamente três anos após a pesquisa percebe-se um aumento no uso do celular e uma diminuição entre o número de computadores e *tablet*, desta forma, muito provavelmente se for feita a mesma pesquisa com dados

atuais esse número deve crescer em relação ao uso do celular, conforme constatado com os participantes da pesquisa e expostos no Gráfico 2.

Segundo Nagumo; Teles, (2016), tecnologias móveis como o celular facilitam a comunicação e com o uso cada vez mais frequente, e inevitável a sua ampliação nas escolas.

Podemos perceber, através do Gráfico 3 que 23,5% dos estudantes usam somente os dados móveis do celular e que 37,8% além dos dados móveis usam também outras formas de acesso, percebe-se ainda que 35,3% somente acessam a internet via *wifi* de sua casa, sendo assim em uma escola onde o *wifi* não é liberado ou que o sistema não comporta múltiplos acessos é possível visualizar uma impossibilidade de garantir todos os estudantes com acesso aos conteúdos *on line* para serem trabalhados dentro da sala de aula, este foi um dos motivos que nos levou a propor que os conteúdos fossem acessados fora do ambiente escolar, o que também fez com que a escola se estendesse para fora de seus muros.

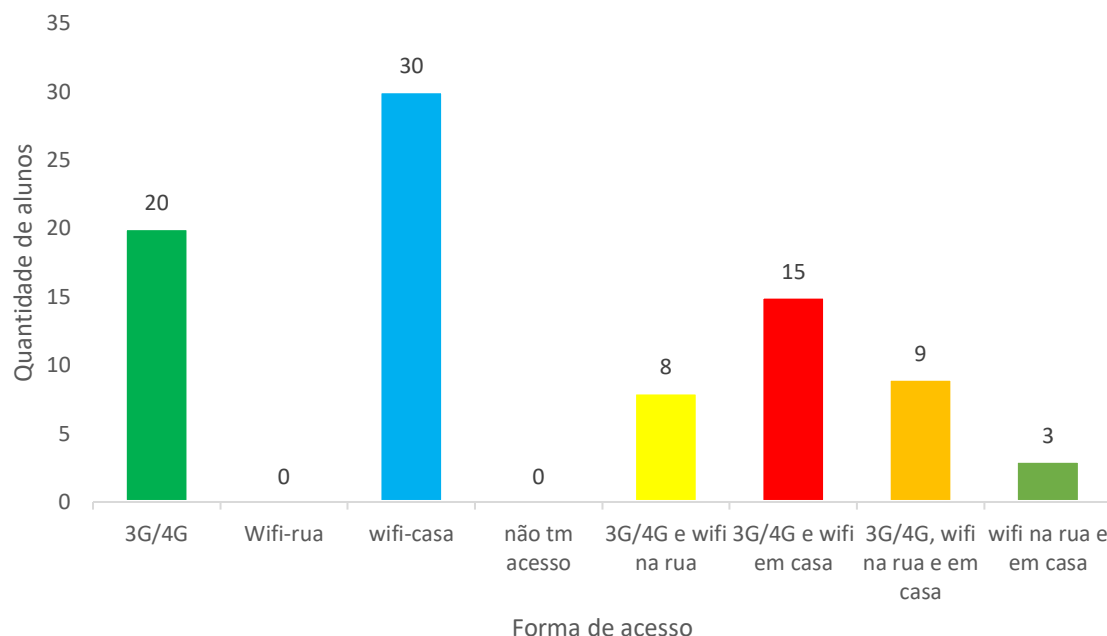


Gráfico 3: Quantidade de respostas dos estudantes para os diferentes tipos de conexão e lugares onde costumam acessar a internet. Fonte: Dados do próprio autor.

De acordo com as respostas dadas ao pré-teste foi levantado que 85,8% (73 estudantes) dos estudantes já possuíam e-mail do Google, o que facilitou muito o uso do ambiente virtual oferecido por essa plataforma, e os que não possuíam não tinham objeções para que pudesse ser criado um e-mail.

Trabalho de Biologia	Gravidez na Adolescência	https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=NFSvn_cDV_g&feature=youtu.be
Biologia - IST's	IST's	https://www.youtube.com/watch?v=YMgHDqT_DR8&feature=youtu.be
Gravidez na Adolescência - Curta metragem (Trabalho de Biologia)	Gravidez na Adolescência	https://www.youtube.com/watch?v=-Zk6fL79dsU&feature=youtu.be



Figura 5: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes, um curta metragem com o tema "Gravidez na Adolescência", disponível no Youtube.



Figura 6: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma de uma roda de conversa sobre o tema: “Abuso sexual”, postado na sala de aula virtual.



Figura 7: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma de curta metragem sobre o tema: “Aborto”, postado na sala de aula virtual.

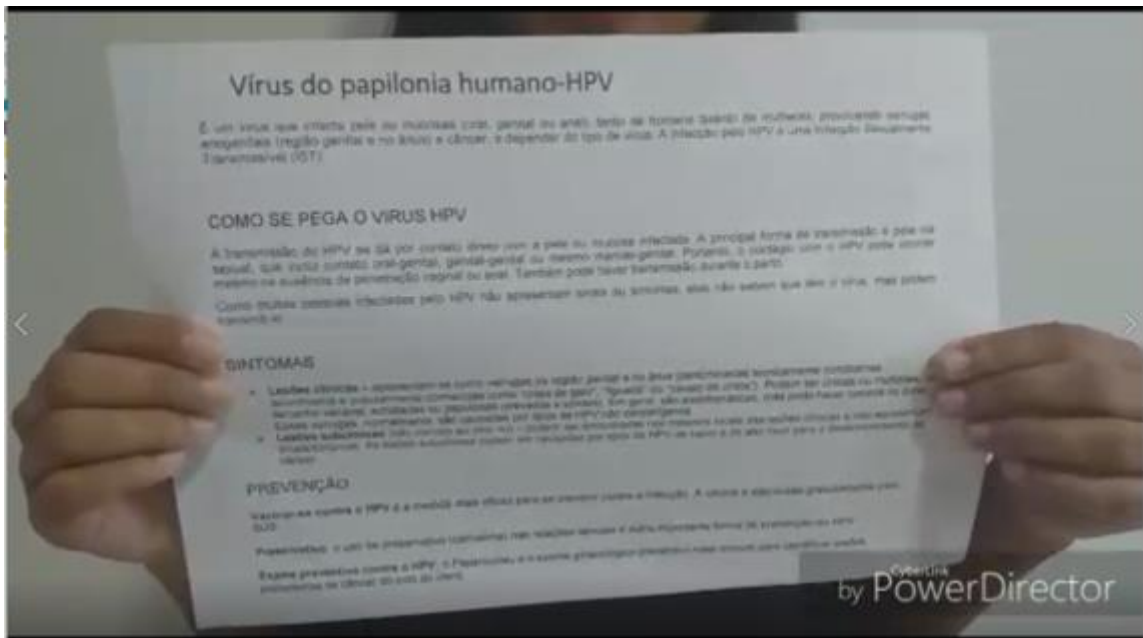


Figura 8: Impressão de tela de um dos vídeos produzidos pelos estudantes em forma Vídeo informativo sobre o tema: “IST’s”, postado na sala de aula virtual.

Na segunda etapa do trabalho os estudantes tiveram acesso ao conteúdo pré aula a respeito de genética mendeliana, e grupos sanguíneos, desta forma quando os conteúdos eram trabalhados em sala de aula, pode ser percebido uma maior interatividade entre eles e o professor, fazendo com que a aula tivesse um melhor rendimento, tendo dúvidas que surgiram previamente, sanadas na momento presencial.

Na última etapa do trabalho, foi proposto uma atividade usando a metodologia da sala de aula invertida. Para esta etapa foi usado conteúdo em forma de texto e vídeo sobre o CRISPR, onde os alunos tiveram acesso por meio da sala de aula virtual, este tema foi proposto por se tratar de um dos temas mais atuais em genética, desta forma podendo despertar a curiosidade dos alunos e fazendo com que eles buscassem mais conteúdos relacionados com o tema. Posteriormente, foi feito um debate sobre o tema, onde o professor participou como um mediador e motivador das discussões sobre o assunto a ser debatido.

Ao usar a sala de aula invertida foi percebido que muitos alunos se interessaram pelo tema e desta forma buscam material que melhoram o aprendizado e consequentemente enriquecem uma discussão. Sendo assim se mostrando um excelente método de para se transmitir um conteúdo.

5.1.2 – Percepções dos Estudantes Sobre as Mídias Digitais Utilizadas

Para a análise quantitativa das percepções dos estudantes sobre as mídias digitais utilizadas foi aplicado um questionário com questões fechadas (Apêndice G). As questões fechadas, em forma de perguntas ou afirmações, têm como vantagem favorecer, primeiramente, o entendimento do que está sendo solicitado ao respondente e, mais adiante, a padronização dos dados, facilitando a sua organização em categorias e tabelas, pelo pesquisador (EITERER et al, 2010).

A partir do questionário respondido pelos estudantes foram construídos gráficos que auxiliaram na compreensão da avaliação deles sobre a metodologia usada, assim como a identificação das mídias mais aceitas.

Do total de estudantes matriculados, 70 deles que participaram de todas as etapas da pesquisa, responderam a um questionário, sendo que apenas 15 declararam não conhecer nenhum tipo de sala de aula virtual. Como a maior parte dos estudantes já conheciam algum tipo de sala virtual, isso facilitou muito a implantação da sala de biologia, porém, a maior parte das experiências com as quais os estudantes tiveram contato eram apenas salas para postagem de atividades, diferentemente da proposta deste trabalho, a qual permitiu uma maior interatividade dos estudantes com a plataforma.

Dentre as formas de apresentação das mídias utilizadas a que mais agradou os estudantes foram as videoaulas, que na percepção deles foi a que mais facilitou o processo de ensino e aprendizagem (Gráfico 4).

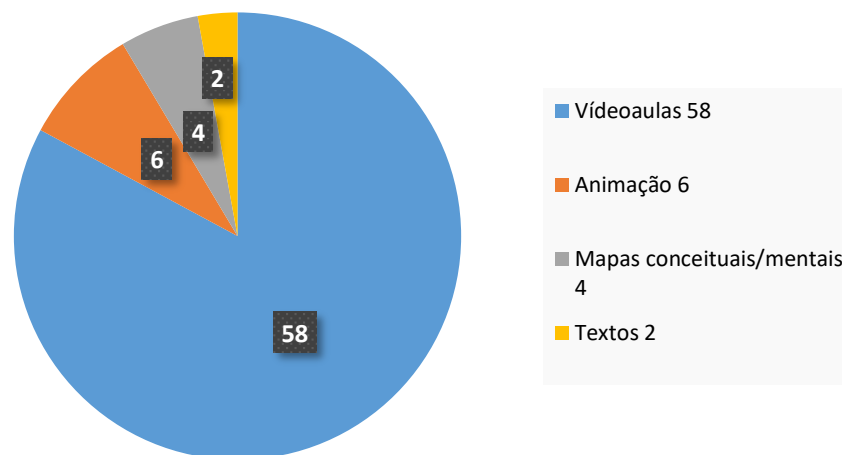


Gráfico 4: Criado a partir das respostas dos estudantes a respeito da percepção dos estudantes, em relação à forma que a matéria foi apresentada, que mais facilitou a compreensão do conteúdo. Fonte: Dados do autor.

Vídeos têm sido cada vez mais utilizados como recurso pedagógico. O uso de vídeos em educação respeita as ideias de múltiplos estilos de aprendizagem e de múltiplas inteligências: muitos estudantes aprendem melhor quando submetidos a estímulos visuais e sonoros, em comparação com uma educação tradicional, baseada principalmente em textos (MATTAR, 2009).

As videoaulas não são um recurso pedagógico que surgiu recentemente. A partir da década de 1990 com a expansão da tecnologia do DVD e do vídeo digital, houve um maciço uso dos vídeos em educação. A grande vantagem deles era a praticidade do estudante poder assisti-los a qualquer momento e poder revê-los sempre que quisesse ou sentisse necessidade (DOTTA *et al*, 2013). Neste contexto, é de se esperar que as videoaulas sejam mais agradáveis aos estudantes por parecerem com as aulas presenciais, onde um professor leva a informação até os estudantes, além de poder incluir recursos audiovisuais, que em muitos casos, o professor não tem a sua disposição na sala de aula.

As videoaulas levam o estudante para dentro de uma sala de aula, sem tirá-los da sua casa, desta forma eles conseguem rever conteúdos, ou até mesmos, ter novas informações. Mesmo assim, entendemos que nossos estudantes devem ser estimulados a se apropriar do conhecimento por conta própria a partir de problemas que os estimulem a buscar esses conhecimentos para resolvê-los, tendo uma educação mais investigativa, desenvolvendo a sua autonomia.

De acordo com Camargo, *et al* (2011), a videoaula é um gênero que claramente absorve características da aula presencial, como a existência de um enunciado expositivo, planejado e muitas vezes apresentado por um professor, com a intenção de levar conhecimento aos estudantes em um processo de ensino-aprendizagem.

Em uma análise feita por Dotta, *et al* (2013), a partir de uma pesquisa conduzida na Universidade Federal do ABC (UFABC), observou-se que os estudantes têm preferência pelo aparecimento da imagem do professor no vídeo e não somente a sua narração. Outra preferência detectada na pesquisa é a utilização de animações no vídeo, que, segundo a maioria dos estudantes, facilitam o aprendizado. Dotta, *et al* (2013), acredita que pelo fato de os estudantes estarem separados fisicamente do professor eles preferiam videoaulas com recursos que os aproximem dele.

Quando perguntados em que momento preferiam que os conteúdos fossem disponibilizados, 54% dos estudantes preferiram os conteúdos disponibilizados antes de serem trabalhado em sala de aula, pois, desta forma eles conseguem discutir entre eles mesmos e com o professor, fazendo com que a aula fosse pautada, principalmente nas dificuldades de compreensão (Gráfico 5).

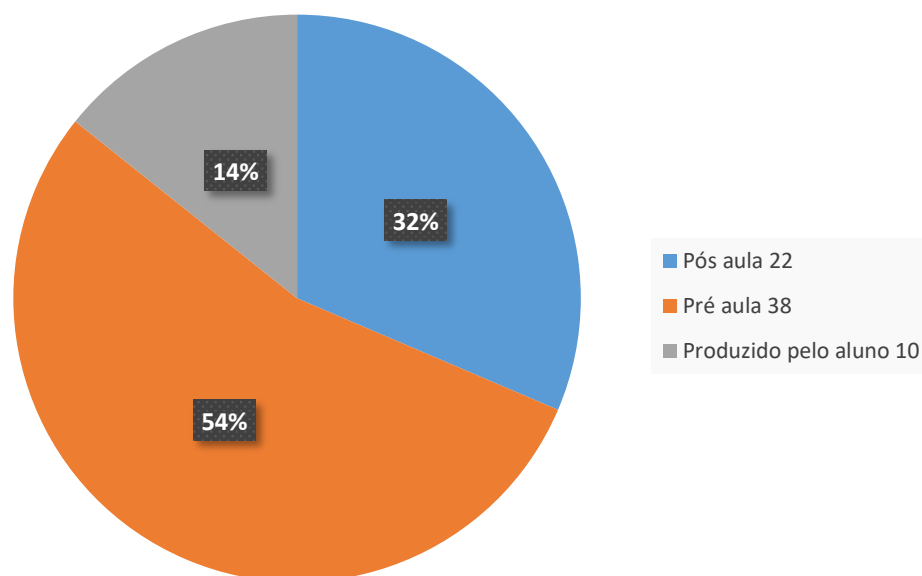


Gráfico 5: Percepção dos estudantes a respeito do momento da aula em que foi disponibilizado o conteúdo na sala virtual. Fonte: Dados do autor.

De acordo com os resultados do questionário, foi possível perceber que a maioria dos estudantes considera pré aula como a melhor metodologia para facilitar o aprendizado, sendo que 54% dos alunos a preferiram, uma grande surpresa foi em relação ao material produzido pelo próprio aluno, como os vídeos, que teve a menor

aceitação em relação à percepção dos educandos para facilitar a apropriação dos conteúdos, tendo apenas 14% da preferência.

As perguntas 2,5,6,7 e 8, disponíveis no questionário utilizado para o levantamento quantitativo (APÊNDICE G), trataram, respectivamente, sobre o uso de tecnologia, o material postado pelo professor, o momento de postagem, o material criado pelos estudantes e a avaliação geral da sala virtual em relação a aprendizagem. A partir de suas respostas foi possível fazer o levantamento sobre a percepção dos estudantes em relação ao nível de importância de cada contexto apresentado para melhoria da aprendizagem (Gráfico 6).

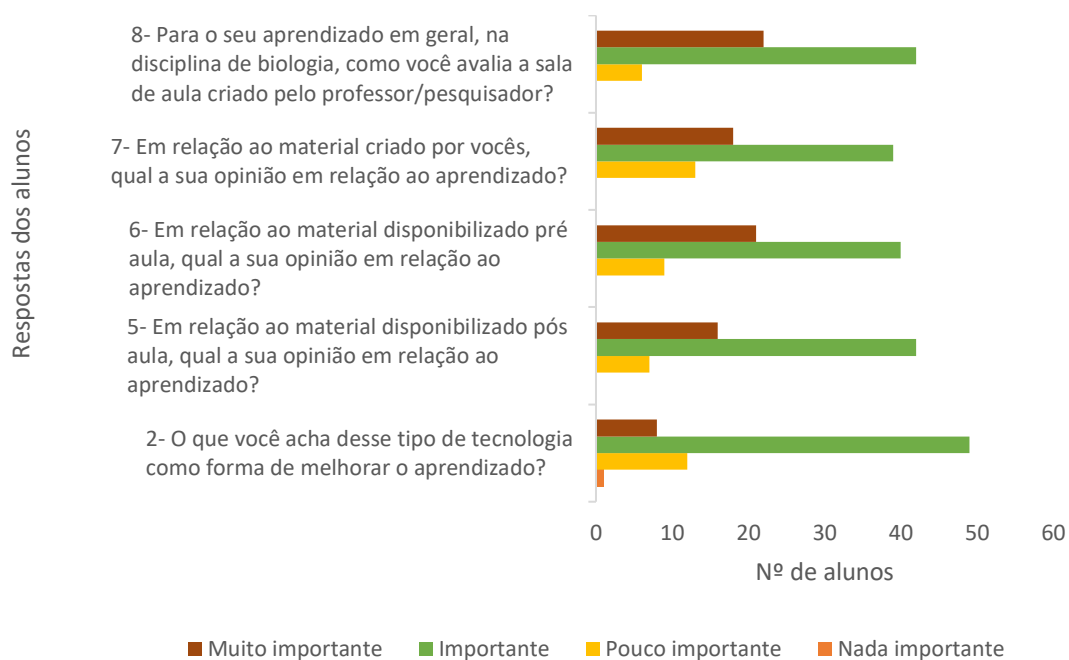


Gráfico 6: Percepção dos estudantes em relação à importância das mídias e a sala de aula virtual. Fonte: Dados do autor.

Analisando as respostas vemos que 68,5% dos estudantes entrevistados acham importante o uso desta tecnologia para melhorar o aprendizado, assim como as formas com que os conteúdos foram disponibilizados pelo professor na sala de aula virtual, pois, em média 80% dos estudantes consideram importante ou muito importante o material disponibilizado pelo professor, antes das aulas presenciais e avaliaram positivamente, também, o material criado e disponibilizado por eles. Mesmo pensando que as atividades disponibilizadas antes das aulas são mais importantes, segundo Gráfico 5, os estudantes também consideram importante os conteúdos postados após a explicação do professor.

5.2 – Análise da Aplicação da Sequência Didática e dos Produtos Gerados

5.2.1 – Aplicação da Sequência Didática

As sequências didáticas criadas teve a função de levar os estudantes a desenvolverem, de forma gradativa, uma autonomia em seus estudos, sendo disponibilizados materiais em uma sala de aula virtual, no primeiro momento somente com função de reforço ao que foi trabalhado em sala de aula e estimulando-os a criarem material de que facilitem o seu estudo, como mapas mentais e vídeos, após esta etapa os conteúdos foram disponibilizados antes de serem vistos no ambiente físico e na última etapa os educandos tiveram que se apropriar do conteúdo proposto por conta própria, e depois discuti-lo em sala de aula, usando a metodologia da sala de aula invertida.

Esse desenvolvimento da autonomia se torna mais fácil com o uso das tecnologias da computação, principalmente com o uso da *internet*, pois isto é uma realidade para a maioria dos estudantes e nós professores não podemos nos distanciar desta realidade. Já a confecção de material feito pelo próprio estudante pode torna-lo autônomo na busca pelo conhecimento.

Dessa forma, a aprendizagem colaborativa baseia-se em momentos de interação entre os estudantes mediados pelo professor, onde o objetivo não é apenas compartilhar os conhecimentos individuais, mas também envolver todos os integrantes no processo de construção e manutenção do conhecimento que se origina dessa interação (SILVA, 2011).

Para Ribeiro, Carvalho (2012), o ambiente virtual de aprendizagem deve oferecer atividades centradas no estudante ativo, autônomo e disciplinado. O estudante autônomo será capaz de se organizar para superar as suas dificuldades e se organizar para melhor aproveitamento do processo de ensino aprendizagem.

Ao utilizar sequências didáticas que buscam proporcionar aos estudantes uma busca pelo conhecimento, estamos dando autonomia aos mesmos, porém essa autonomia não é inata, ela precisa ser trabalhada continuamente, desta forma o conteúdo foi apresentado em três momentos distintos:

- I- Os conteúdos foram disponibilizados após a explicação em sala de aula, sendo basicamente como um reforço ao que já se tinha estudado;

- II- Os conteúdos foram disponibilizados antes de serem apresentados em sala de aula, fazendo com que o estudante já tivesse um conhecimento prévio no momento da apresentação em sala de aula;
- III- Foi aplicado a técnica da sala de aula invertida, onde, um tema foi proposto, em cima deste tema dúvidas foram geradas, e os estudantes tinham de pesquisar conteúdos para sanar essas dúvidas.

Para Krasilchik (2000), a solução de problemas é um dos seus componentes essenciais para o desenvolvimento da autonomia, segundo Berbel (2011), o professor tanto pode contribuir para a promoção de autonomia dos estudantes como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos, as metodologias ativas, como a sala de aula invertida, têm o potencial de despertar a curiosidade.

De acordo com Freire (1996), ensinar não é somente transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção, desta forma devemos disponibilizar aos estudantes metodologias que busquem uma construção mais ativa do conhecimento adquirido.

Segundo os PCNEM (2006), o aprendizado não deve ser centrado na individualidade de estudantes com material pronto, nem se resumir apenas ao que é transmitido pelo professor, deve-se priorizar a participação do docente de forma cada vez mais ativa, assim como despertar a participação coletiva de toda instituição.

5.2.2 – Produtos Gerados

A partir da pesquisa foi gerado como produto um tutorial sobre como criar uma sala de aula virtual usando o *G Suite For Education* (APÊNDICE H) e duas sequências didáticas utilizadas na sala de aula virtual, uma sobre reprodução e outra sobre genética (APÊNDICE I).

A importância de se fazer um tutorial com termos leigos, se dá devido ao conhecimento limitado em informática que alguns professores possam apresentar. O material foi baseado nas dificuldades apresentadas pelo autor da pesquisa em se tratando de tecnologias de informação, tendo muito dificuldades em usar a *internet*. Desta forma, o tutorial é um retorno aos outros profissionais dos conhecimentos adquiridos durante a pesquisa.

As sequências didáticas representam um importante registro da sequência de procedimentos realizados neste trabalho, o que pode garantir a outros professores realizar as atividades propostas, considerando suas realidades locais.

As sequências didáticas propostas (APÊNDICE I), trabalham com uma metodologia que garante ao estudante praticar sua autonomia no processo de ensino e aprendizagem, partindo de uma aula clássica, sendo acrescida de conteúdo em uma sala de aula virtual, passando pela criação de material, pelos próprios estudantes a partir dos conteúdos estudados e chegando ao contexto em que o próprio estudante é responsável por adquirir esse conhecimento, por meio da criação de material didático e da prática da sala invertida, o que pode torná-lo mais ativo na busca por conhecimento.

6 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Tendo em vista o trabalho realizado com os estudantes ao longo de seis meses, foi verificado que mesmo apresentando material de pesquisa de diferentes formatos, na sala virtual e mesmo todos eles tendo a mesma disponibilidade de acesso, aparentemente os estudantes ainda preferem as videoaulas, de acordo com a opinião de 83%, sendo essas as mídias que mais facilitaram a compreensão do conteúdo, isto pode ter ocorrido devido a passividade do aluno, onde ouvir é mais fácil do que ler ou resolver problemas, além de com essa aulas eles podem retornar todas as vezes que considerar necessário.

Neste contexto, nós professores devemos incentivar ainda mais a autonomia dos nossos estudantes, fazer com que eles busquem mais o conhecimento, e não apenas que esperem esses conhecimentos sejam transmitidos por um intermediador, o qual já tenha suas ideias e perspectivas prontas, devemos propor ações investigativas, que levem os estudantes a pensar, discutir estratégias, criar hipóteses, buscar soluções, aprender a pensar e não somente a retransmitir conteúdo.

O professor deve ser um mediador e propor estratégias para que os estudantes possam buscar este conhecimento, discuti-los e ampliá-los. A sala de aula virtual é um ótimo recurso para essa mediação, propondo conteúdos, ideias diferenciadas, assim como, também, formas diferenciada de transmitir essas ideias, estimulando a curiosidade e a criatividade dos estudantes, fazendo com que eles não somente

busquem por mídias que os ajudem a compreender os conteúdos como também criem essas mídias e que as compartilhem com todo o grupo.

Mesmo que os estudantes tenham as videoaulas como a mídia preferida, penso que devemos incentivá-los a buscar formas diferenciadas de se apropriarem do saber. Devemos não somente apresentar essas formas diferenciadas, como também despertar a curiosidade do educando, fazendo não somente com que ele busque formas diferentes de se apropriar do conhecimento, como até mesmo criar essas novas formas de aprendizagem.

A sala de aula invertida é uma excelente ferramenta para se trabalhar a autonomia dos estudantes, ao apresentarmos um tema e possíveis direcionamentos, fazemos com que eles possam adquirir esses conhecimentos por conta própria, favorecendo a aprendizagem ativa e melhorando a compreensão dos conteúdos. Desta forma, os papéis de estudante e professor têm novas roupagens, sendo que o primeiro deve se tornar autônomo na busca do conhecimento e nós professores temos o papel extremamente importante de orientá-los nesta autonomia.

Ao utilizar as sequências didáticas relacionadas, foi percebido uma melhora no desenvolvimento do estudante, estes ficaram mais ativos e participativos, nos momentos presenciais, tendo desta forma a sala de aula virtual como uma ferramenta que pode melhorar a compreensão dos conteúdos e assim facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

7 – REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Disponível em: http://gephisnop.weebly.com/uploads/2/3/9/6/23969914/0_metodo_nas_ciencias_naturais_e_sociais_-_pesquisa_quantitativa_e_qualitativa.pdf / acessado em 19/03/2018.

BERBEL, N. A. N.; **as metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**, Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. LTC, Rio de Janeiro, RJ. 2016.

BRASIL, Coletânea de Leis, Pareceres, Decretos-lei, Resoluções e Portarias. *Ensino*. Uberlândia, UFU, 1980, 1986, 1988.

BRASIL, Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF, 1971.

BRASIL. Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Segunda Versão Revista, Brasília; MEC, 2016. P. 149-152.

BRASIL. Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações Curriculares Para O Ensino Médio, Parte III**; volume 2. Brasília; MEC, 2006. 135p.

CAMARGO, L. D. V. L.; et al, **Migrações da aula presencial para a videoaula: uma análise da alteração de mídiu**m. Sorocaba: Quaestio, v.13, n.2, p.79-91, nov.2011.

CAMPOS, M. A. M. **O professor de biologia e o uso da mídia educação como forma de desenvolver a criticidade do estudante do ensino médio**, EDUCERE, XII Congresso Nacional de Educação, PUCPR 2015.

DOTTA, S. C.; et al, **Análise das preferências dos estudantes no uso de videoaulas: uma experiência na educação a distância**, II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) XIX Workshop de Informática na Escola (WIE

2013), disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2603/2259>, acessado em 10/19/2019.

EITERER, C.L.; et al. **Metodologia de pesquisa em educação** – Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 2010.

ENGEL, G. I., **Pesquisa-ação**, Educar, Curitiba, n. 16, p. 181-191. 2000. Editora da UFPR, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n16/n16a13.pdf>, acessado em 28/11/2018.

ESPIRITO SANTO, Secretaria Estadual de Educação (SEDU), **Taxas distorção idade série**, 2019. Disponível em <https://sedu.es.gov.br/taxas-distorcao-idade-serie>, acessado em 20/08/2019.

FREIRE, P.; **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

GONÇALVES, C. T. F. **Quem tem medo do ensino a distância in revista brasileira de educação a distância**. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Avançadas. Ano IV, Nº 23. Jul/Ago/1997. p. 7-16.

GONZAGA, P. C.; SILVA, L. E. N. **O ensino de biologia e a bioalfabetização nas escolas da educação básica: reflexões teóricas**, disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID3988_17082016184410.pdf, acessado em 20/09/2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora USP, 2011.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade o caso do ensino das ciências**, São Paulo Perspec. v.14 n.1 São Paulo jan./mar. 2000 pág 85-93 – Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=pt&nrm=isso, acessado em 10/10/2019.

LEÃO, M.; BARTOLOMÉ, A. (2003). **Multiambiente de aprendizagem: a integração da sala de aula com os laboratórios experimentais e de multimeios**. Revista Brasileira de Tecnologia Educacional. Anos XXX/XXI, (159/160), 75-80. Disponível em: <http://www.lmi.ub.edu/personal/bartolome/articuloshtml/2003multiambientes.pdf>, acessado em 10/10/2019.

LONGHINI, I. M. **Diferentes contextos do ensino de biologia no brasil de 1970 a 2010**, Educação e Fronteiras On-Line, Dourados/MS, v.2, n.6, p.56-72, set./dez. 2012.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no ensino de ciências**, São Paulo, USP, 2002 - edisciplinas.usp.br, disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/349832/mod_resource/content/1/Texto%201%20-%20Marandino%20Tend%C3%A2ncias%20no%20Ensino%20de%20ci%C3%A2ncias%20final.pdf, acessado em 05/10/2019.

MATTAR, J., **Youtube na educação: o uso de vídeos em ead**, São Paulo, 05/2009, disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/recursos/online/vlogs/YouTube.pdf>, acessado em 20/09/2019.

MELLO, D., **Pesquisa: 80% da população brasileira entre 9 e 17 anos usam a internet**, disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-10/pesquisa-80-da-populacao-brasileira-entre-9-e-17-anos-usam>, acessado em 20/08/2019.

MESSA, W.C., **Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem – AVAs: a busca por uma aprendizagem significativa**, Revista Brasileira de Aprendizagem aberta e a Distância, vol.9 – 2010. Disponível em: http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2010/2010_2462010174147.pdf, acessado em 20/05/2019.

MORAN, J. M. **Contribuições para uma pedagogia da educação online**; publicado em SILVA, Marco (org.). Educação online. São Paulo, Loyola, 2003 – Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologiaseducacao/innov.pdf>; acessado em 20/03/2018.

MORAN, J.M. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**, Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, setembro-outubro 1995, p. 24-26.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo/SP: Editora Papirus, 2000.

NAGUMO, E.; TELES, L. F., **O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v 96, n 246, p 356-371, maio/ago 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_

arttext&pid=S217666812016000200356 &lng=em&nrm=isso, acessado em 20/08/2019.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M., **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**, Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010 pág. 225-249.

NEVES, V. F. A., **pesquisa-ação e etnografia**, Caminhos Cruzados Pesquisas e Práticas Psicossociais, v. 1, n. 1, São João Del-Rei, jun. 2006, disponível em https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/revistalapip/Pesquisa-Acao_e_Etnografia..._-_VFA_Neves.pdf, acessado em 28/11/2018.

RIBEIRO, E. N.; **MENDONÇA, G. A. A.; MENDONÇA, A. F., a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD**, disponível em: www.abed.org.br > congresso2007, acessado em 20/09 /2019.

RIBEIRO, R. M. C.; CARVALHO, C. M. C. N.; **O desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem em educação a distância (EAD)**, Revista Aprendizagem em EAD – Ano 2012 – Volume 1 – Taguatinga – DF outubro /2012 – Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead>. Acessado em 12/05/2019.

RODRIGUES, M. L. B.; MENDES SOBRINHO, J. A. C. **Aspectos históricos do ensino de ciências naturais de 5ª a 8ª série do ensino fundamental**. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C. (Org.). **Práticas pedagógicas em ciências naturais: abordagens na escola fundamental**. Teresina: EDUFPI, 2008.

ROSSASI, L. B.; POLINARSK, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente** (2011) Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>, acessado em 05/09/2019.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. **A utilização de mídias e tics nas aulas de biologia: como explorá-las**, Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 24, n. 2, jul./dez. 2011 pág. 377-390.

SALES, B. S.; OLIVEIRA, M. R.; LANDIM, M. F. **Tendências atuais da pesquisa em ensino em biologia: uma análise preliminar de periódicos**, V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristovão – SE – Brasil, 2011.

SANTOS, L. S.; OLIVEIRA, K. S. J.; ALVES, A. L., **sala de aula invertida e novas tecnologias: uma nova proposta de ensino**, 8º Encontro Internacional de Formação de Professores e 9º Fórum Permanente de Inovação Educacional, 2016, disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2169/707>, acessado em 05/06/2019.

SANTOS, W.R.; TOCZEK, J.; GIMENES, S.S.; **a utilização dos recursos EAD como apoio ao ensino presencial na educação básica**. R.B.E.C.T., vol7, núm.1, jan-abr.2014 págs. 107-118.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I.; **Contribuições do google sala de aula para o ensino híbrido**, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V. 14 Nº 2, dezembro, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/viewFile/70684/40120>, acessado em 11/04/2018.

SCHNEIDER, E. I. et al. **Sala de aula invertida em EAD: uma proposta de blended learning**. 2013 Disponível em: <http://www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/view/499/316>. Acessado em 25/03/2019.

SILVA, V. DE A. **A aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula**. 2011. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PRPPG disponível em: https://mestrado.prpg.ufg.br/up/97/o/Dissertação_Vitor_de_Almeida_Silva.pdf?1332271839. Acessado em; 26/07/2019.

SOUZA, J. A. S. **Uso do celular em sala de aula: otimizando práticas de leitura e estudo dos gêneros textuais**. In: Simpósio Nacional e Internacional de Letras e Linguística, v. 3, n. 1, 2013, Uberlândia. Anais... Local: Uberlândia, EDUFU, 2013. p. 1-5. Disponível em: http://www.ileel.ufu.br/anaisdosilel/wp-content/uploads/2014/04/silel2013_1925.pdf. Acessado em 25/03/2019.

SOUZA, S. S.; CAMAS, N.P.V. **Rede social educativa: o uso do ambiente virtual de aprendizagem EDmodo no ensino de biologia**, Os desafios da escola pública

paranaense na perspectiva do professor PDE, Artigos 2013, Cadernos PDE volume 1, Governo do estado secretaria de educação, Paraná.

VIDAL, E. M.; MAIA, J. E. B., **Introdução à educação a distância**, Editora RDS, 2010, Ceará.

8 – APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Eu, Leonardo Ucelli, declaro estar ciente das normas e resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos e que o projeto “Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Disciplina De Biologia” , sob minha responsabilidade e que tem objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é de analisar o uso de uma sala de aula virtual como ferramenta para a melhor compreensão do conteúdo ministrado na disciplina de biologia e que este estudo tem como instituição proponente o Centro Universitário Norte do Espírito Santo CEUNES/UFES, e visa a obtenção do título de mestre no programa de Mestrado Profissional no Ensino de Biologia – PROFBIO. Garantindo assim o zelo das informações e o total respeito aos indivíduos pesquisados, ainda nestes termos assumo o compromisso de:

Apresentar os relatórios e/ou esclarecimentos que forem solicitados pelo comitê de ética (CEP) da Universidade Federal do espírito Santo;

- Tornar os resultados desta pesquisa público, sejam eles favoráveis ou não;
- Comunicar ao CEUNES/ UFES qualquer alteração no projeto de pesquisa.
- Reconduzir a pesquisa ao CEUNES/UFES após seu término para obter autorização de publicação.

O projeto será realizado com os estudantes do 2º ano do ensino médio do turno vespertino da EEEM “ _____ ”, situada _____
_____ – Guarapari/ES, no período de fevereiro a agosto de 2019.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e no seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para garantia de tal segurança e bem-estar.

Guarapari, ES, ___/___/___

Leonardo Ucelli

APÊNDICE B - DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaro, ter conhecimento do projeto/pesquisa intitulado(a) “Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Disciplina De Biologia” desenvolvido pelo professor Leonardo Ucelli. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada / orientada pela Prof.^a Dra. Diógina Barata, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (27) 988048375 ou e-mail diogina@gmail.com.

Que tem objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é de analisar o uso de uma sala de aula virtual como ferramenta para a melhor compreensão do conteúdo ministrado na disciplina de biologia e que este estudo tem como instituição proponente o Centro Universitário Norte do Espírito Santo CEUNES/UFES, e visa a obtenção do título de mestre no programa de Mestrado Profissional no Ensino de Biologia – PROFBIO

O projeto será realizado com os estudantes do 2º ano do ensino médio do turno vespertino da EEEM “_____”, situada na Rua _____ – Guarapari/ES, no período de fevereiro a julho de 2019.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e no seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para garantia de tal segurança e bem-estar.

Guarapari, ES, ___/___/___

Diretor da escola

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, estudante da EEEM “_____”, declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) e/ou participar na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado(a) “Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Disciplina De Biologia”, desenvolvido pelo professor Leonardo Ucelli. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada / orientada pela Prof.^a Dra. Diógina Barata, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (27) 988048375 ou e-mail diogina@gmail.com.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é de analisar o uso de uma sala de aula virtual como ferramenta para a melhor compreensão do conteúdo ministrado na disciplina de biologia

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma voluntaria, por meio de participação na sala de aula virtual disponibilizada pelo professor pesquisador. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientador(es) / coordenador(es).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) estudo / pesquisa / programa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Guarapari, ES, ____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Para maiores informações contate:

LEONARDO UCELLI

Professor de biologia

Endereço: endereço da escola – Guarapari/ES

CEP: 29200000 / GUARAPARI-ES

Fone: (27) 3030-4596

E-mail: leoucelli@gmail.com

**APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
TERMO DE ASSENTIMENTO – TA**

Prezado(a) Participante,

Esta pesquisa é sobre “Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Disciplina De Biologia”, desenvolvida(o) pelo professor Leonardo Ucelli. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada / orientada pela Prof.^a Dra. Diógina Barata, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (27) 988048375 ou e-mail diogina@gmail.com.

Os objetivos do estudo são de propiciar uma nova forma de estudo, utilizando de tecnologias, presentes no dia a dia dos estudantes é desta forma fazendo com que eles possam continuar aprendendo mesmo fora da sala de aula física.

Esclareço que sua participação no estudo é voluntária e que, portanto, não é obrigado (a) a colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Caso decida não participar do estudo, não haverá nenhum problema. O professor pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu assentimento na participação da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações).

Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Guarapari, ES, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Para maiores informações contate:

LEONARDO UCELLI

Professor de biologia

Endereço: endereço da escola – Guarapari/ES

CEP: 29200000 / GUARAPARI-ES

Fone: telefone da escola

E-mail: leoucelli@gmail.com

APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado(a) Responsável,

Esta pesquisa é sobre “Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da Disciplina De Biologia”, desenvolvido pelo professor Leonardo Ucelli. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada / orientada pela Prof.^a Dra. Diógina Barata, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (27) 988048375 ou e-mail diogina@gmail.com.

Os objetivos do estudo são de propiciar uma nova forma de estudo, utilizando de tecnologias, presentes no dia a dia dos estudantes é desta forma fazendo com que eles possam continuar aprendendo mesmo fora da sala de aula física.

Esclareço que a participação do estudante no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Caso decida que o estudante não participe do estudo, não haverá nenhum problema. O professor pesquisador estará à tua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro que autorizo a participação de

_____, estudante pelo qual sou responsável, na pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Guarapari, ES, ____ de _____ de _____

Assinatura do responsável legal e CI

Para maiores informações contate:

LEONARDO UCELLI

Professor de biologia

Endereço: Rua Horácio Santana, 155, Parque Areia Preta – Guarapari/ES

CEP: 29200000 / GUARAPARI-ES

Fone: (27) 3030-4596

E-mail: leoucelli@gmail.com

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO INTRODUTÓRIO PARA RECONHECIMENTO
DOS ESTUDANTES**

Universidade Federal Do Espírito Santo - Campus São Mateus

PROFBIO – Mestrado Profissional em Biologia

**“Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem
Da Disciplina De Biologia”**

Pesquisador: Leonardo Ucelli

Orientadora: Dra. Diógina Barata

Caro estudante,
Este questionário, faz parte de um processo introdutório e tem como objetivo coletar dados para uma pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem da Biologia. Vale ressaltar que todos os seus dados serão mantidos em sigilo.

NOME: _____

IDADE: _____

DATA DE NASCIMENTO: ___/___/___

SÉRIE E TURMA: _____

FILIAÇÃO:

PAI: _____

MÃE: _____

ENDEREÇO: _____

1- Os seus pais são os seus responsáveis legais?

() SIM () NÃO

Se sua resposta anterior foi não, qual(is) o(s) nome(s) do(s) seu(s) responsável(is) legal:

2- Como você acessa a Internet? (pode marcar mais de uma opção)

- pelo smartphone
- computador
- notebook
- tablet

3- Em relação ao acesso à internet, você usa: (pode marcar mais de uma opção)

- 3G, 4G
- Usa wifi na rua
- Usa wifi em casa
- Não tem acesso à internet
- Outros, descreva: _____

4- Você tem conta no GOOGLE?

- Sim Não

Se sua resposta foi sim, qual é o seu e-mail?

5- Você gostaria de participar de uma pesquisa que usa os recursos da internet como forma de melhorar o processo de aprendizagem?

- Sim Não

APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO FECHADO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS QUANTITATIVOS

Universidade Federal Do Espírito Santo - Campus São Mateus

PROFBIO – Mestrado Profissional em Biologia

“Sala De Aula Virtual Como Recurso No Processo De Ensino E Aprendizagem Da
Disciplina De Biologia”

Pesquisador: Leonardo Ucelli

Orientadora: Dra. Diógina Barata

Caro estudante,
Este questionário tem como objetivo coletar dados para uma pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem da Biologia sendo muito importante sua resposta da forma mais sincera possível. Obrigado.

NOME: _____

SÉRIE E TURMA: _____

1- Você já conhecia algum tipo de sala de Aula virtual?

() Sim () Não

2- O que você acha desse tipo de tecnologia como forma de melhorar o aprendizado?

() nada importante

() pouco importante

() importante

() muito importante

3- Dentro da sala virtual de biologia, foram disponibilizado tipos diferentes de mídias, qual, na sua opinião, mais facilitou a compreensão do conteúdo?

- videoaula
- animação
- mapas conceituais/mentais
- textos

4- Didáticas diferentes foram utilizadas para trabalhar o conteúdo, dentre elas quais você mais gostou?

- material postado após o conteúdo ser trabalhado em sala de aula
- material postado antes do conteúdo ser trabalhado em sala de aula
- material produzido pelo próprio estudante (vídeos)

5- Em relação ao material disponibilizado pós aula, qual a sua opinião em relação ao aprendizado?

- nada importante
- pouco importante
- importante
- muito importante

6- Em relação ao material disponibilizado pré aula, qual a sua opinião em relação ao aprendizado?

- nada importante
- pouco importante
- importante
- muito importante

7- Em relação ao material criado por vocês, qual a sua opinião em relação ao aprendizado?

- nada importante
- pouco importante
- importante
- muito importante

8- Para o seu aprendizado em geral, na disciplina de biologia, como você avalia a sala de aula criado pelo professor/pesquisador?

- nada importante
- pouco importante
- importante
- muito importante

APÊNDICE H – TUTORIAL DE CRIAÇÃO DE UMA SALA DE AULA VIRTUAL COM O G SUITE FOR EDUCATION (GOOGLE SALA DE AULA)

COMO CRIAR E UTILIZAR UMA SALA DE AULA VIRTUAL

COM O GOOGLE SALA DE AULA

Devido à falta de conhecimento em informática, que vários professores, principalmente os “mais experientes”, um tutorial simplificado de como criar e usar uma sala de aula com o *Google Classroom*, sem a utilização de termos extremamente técnicos, se faz necessário, pensado desta forma, vamos lá:

Para criar uma sala de aula virtual com o *Google Classroom* é necessário entrar no site da empresa Google Inc. e adquirir um domínio. Pra isso foi preciso entrar <https://admin.google.com>, e comprar um domínio, o qual fica registrado dentro empresa *Google Inc.*, Por esse domínio é necessário pagar a quantia de 12 dólares anuais, com possibilidade de renovação automática anual. Esse domínio é gratuito nos 30 primeiros dias, sendo considerado uma fase de teste, caso não seja cancelado ele será cobrado na fatura do cartão de crédito.

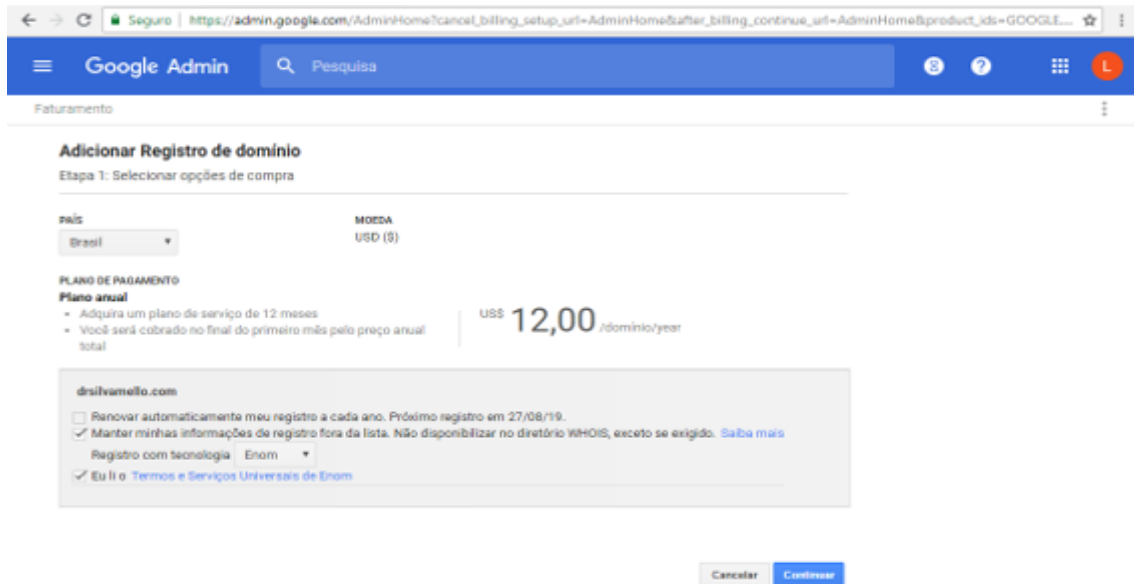


Figura 1: Página utilizada na compra do domínio.

Após a compra realizada será enviado um e-mail de confirmação, assim como o endereço e o caminho para acessar o novo domínio comprado.

Por esse e-mail, que chega na sua conta pessoal você poderá entrar no seu domínio e inscrever os seus estudantes nele.

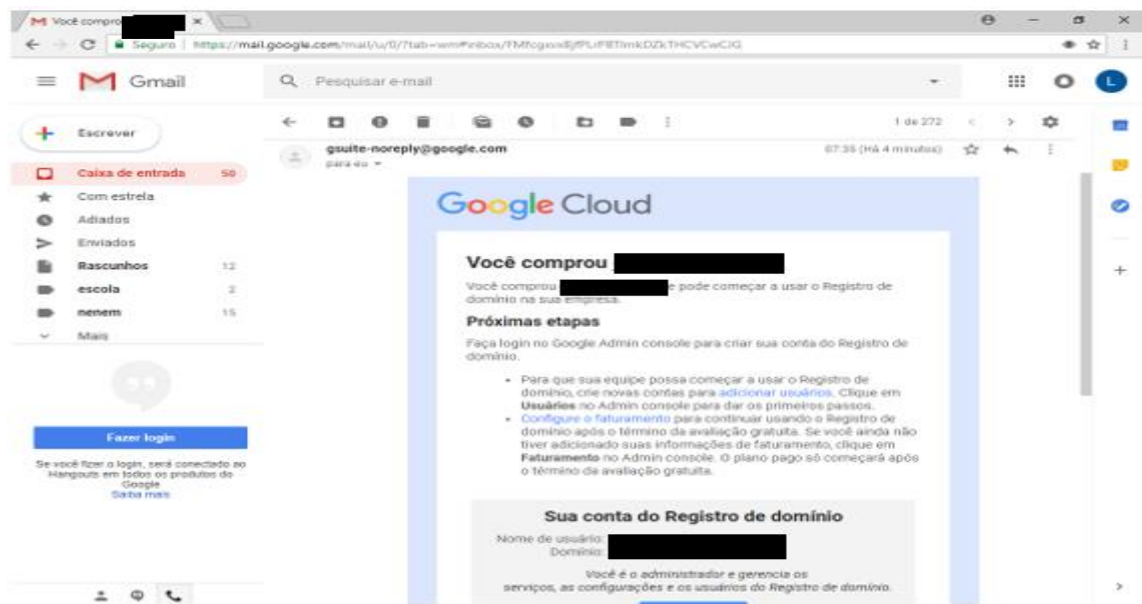


Figura 2: E-mail de confirmação da compra do domínio.

Para criar a sala de aula virtual, *Google Sala de Aula (Google Classroom)*, é necessário adquirir o pacote de programas do *G Suite for Education*. Ao tentar criar uma sala de aula com o domínio comprado a própria plataforma irá direcioná-lo à página de compras do *Google*, o *G Suite for Education* é um pacote de programas pago.



Figura 3: Página para aquisição do G Suite for Education.

Porém na própria página de compras e possível fazer um requerimento para receber esse pacote de programas gratuitamente, caso ele seja usado em uma escola pública, basta preencher os dados da escola, a qual será utilizada e eles liberam uma licença grátis, após análise que pode levar mais de um mês. O preenchimento dos dados da escola é feito na própria página do *G Suite*.

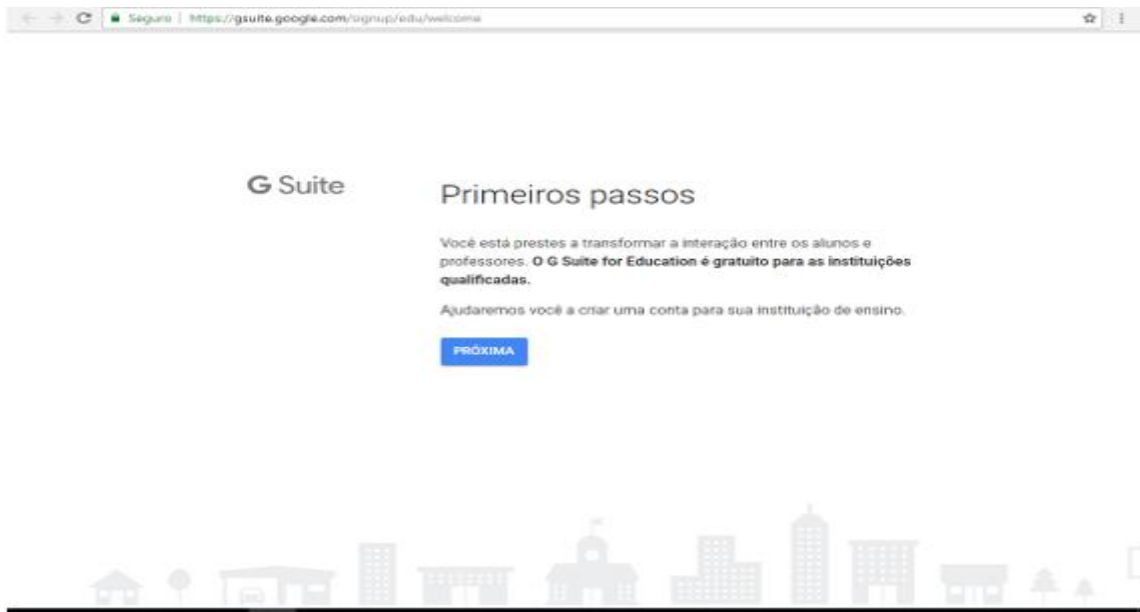


Figura 4: Página inicial para aquisição do G Suite gratuitamente.

Informações básicas, como o nome da escola, número de funcionários, quantidade de estudantes que usaram a plataforma.

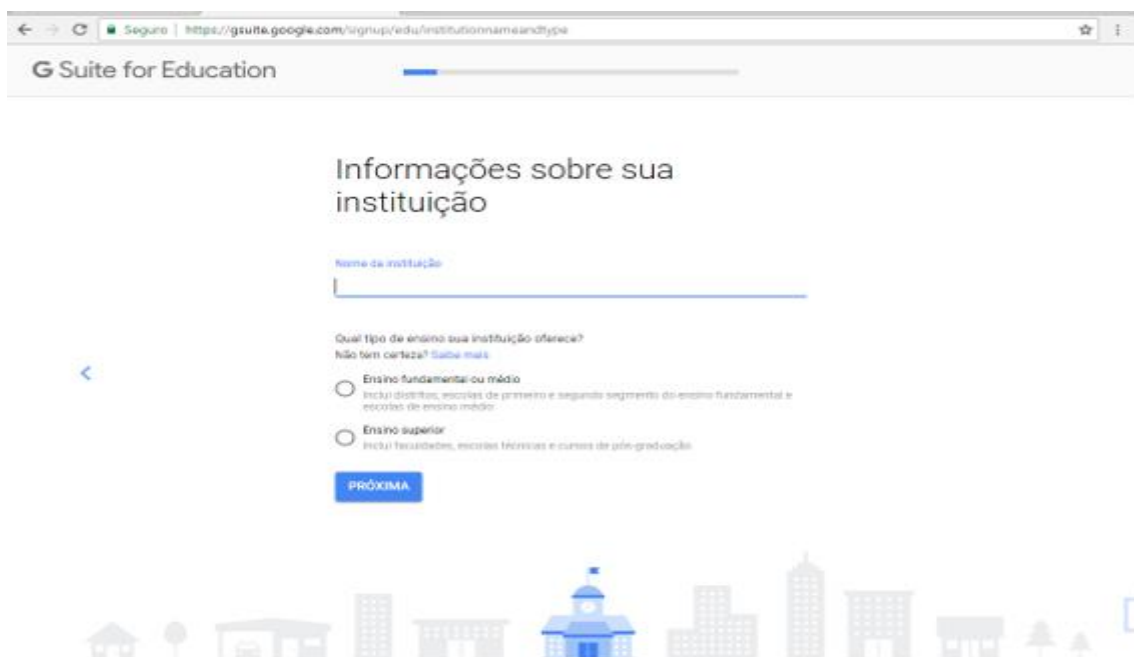


Figura 5: Página para aquisição do G Suite gratuitamente.

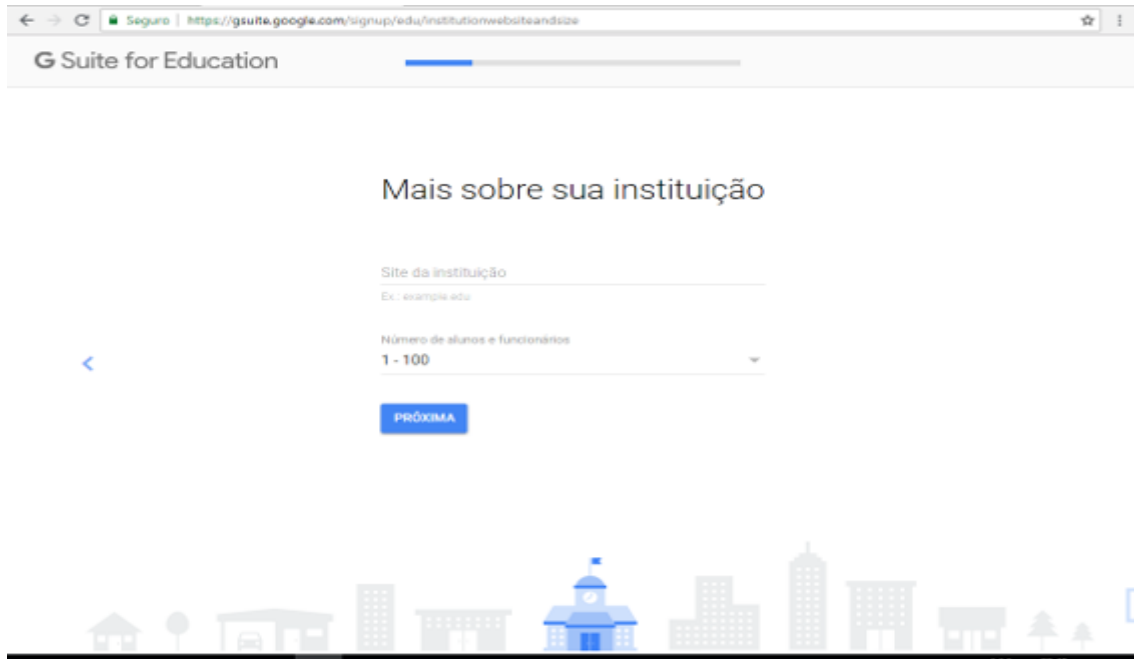


Figura 6: Página inicial para aquisição do G Suite gratuitamente.

Ao ser aprovado, para receber gratuitamente o pacote do *G Suite for Education*, um e-mail é enviado confirmando essa aprovação. A partir desse momento você já pode usar o *Google Sala de Aula*, para trabalhar com os seus estudantes.

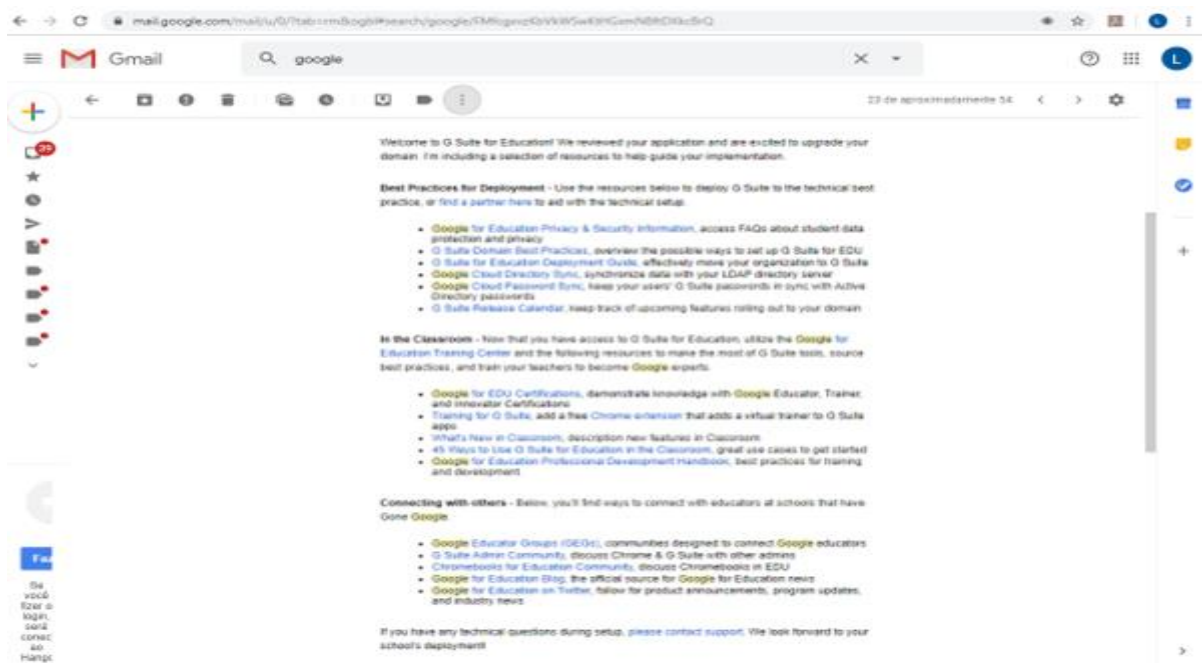


Figura 7: E-mail de confirmação do recebimento do G Suite for Education.

Depois do processo de compra e confirmação é possível inscrever os estudantes no seu domínio, ao serem escritos um *e-mail* institucional é criado e através deste *e-mail* eles terão acesso à sala de aula virtual.

Para fazer a inscrição de cada estudante basta entrar na página do *Google Admin*, com o endereço que foi mandado para o seu e-mail pessoal, clicar em usuários e na próxima página clicar em adicionar novo usuário e a partir deste ponto seguir as informações que vão aparecer, toda a plataforma é muito intuitiva e fácil de ser trabalhada.

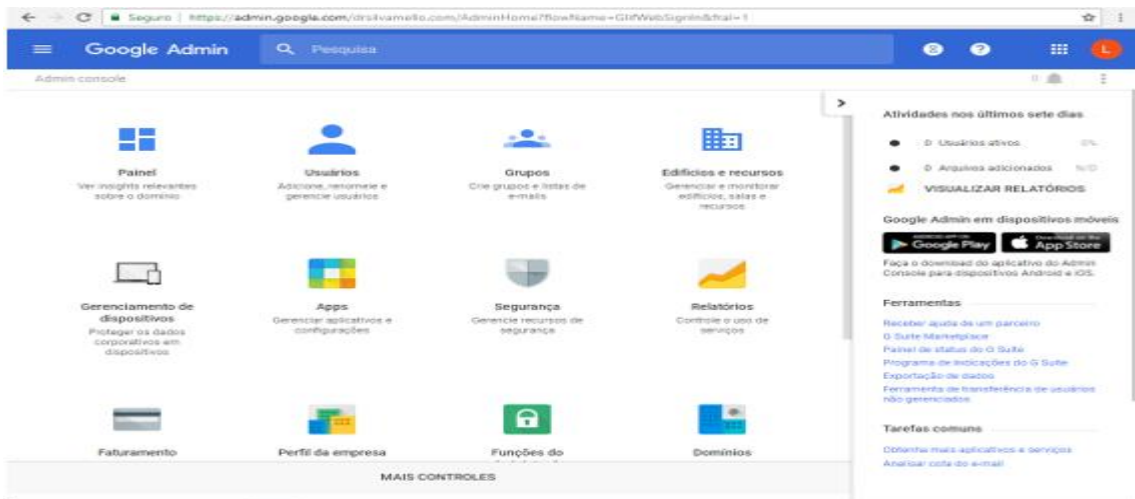


Figura 8: Página do administrador do domínio adquirido.

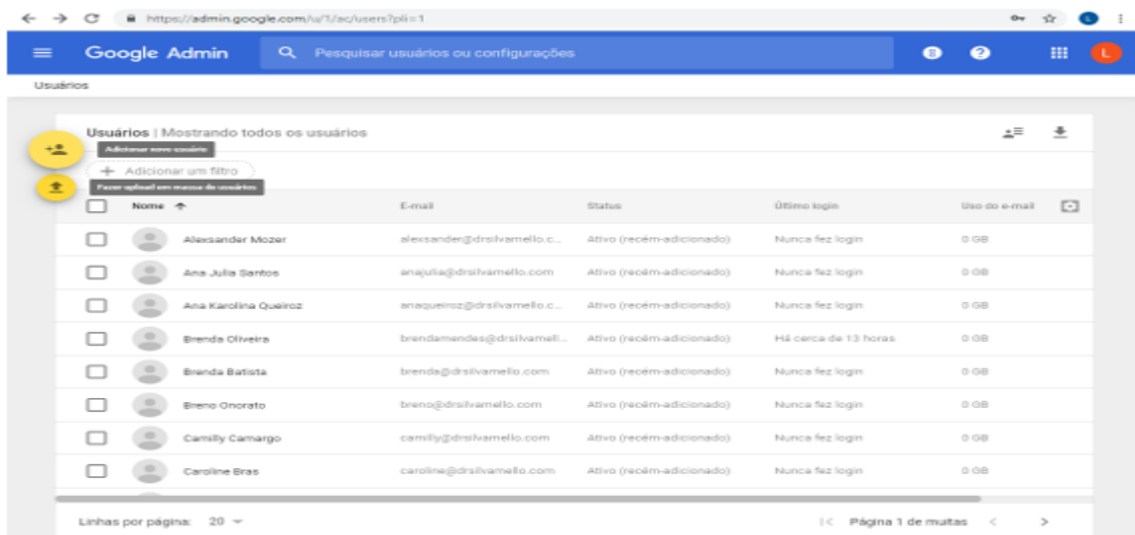


Figura 9: Adicionando novos usuários/estudantes

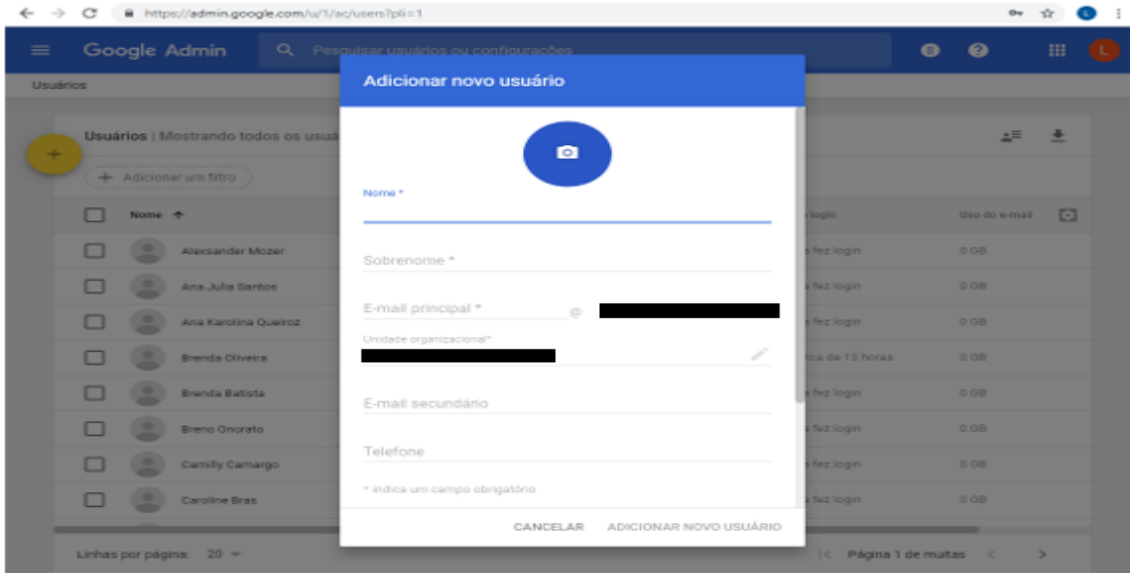


Figura 10: Adicionando novos usuários/estudantes

Para criar as salas de aulas virtuais basta clicar no ícone do *Google app*, procurar o ícone da sala de aula virtual, caso ele não apareça, clique em mais, desta forma ele aparecerá.

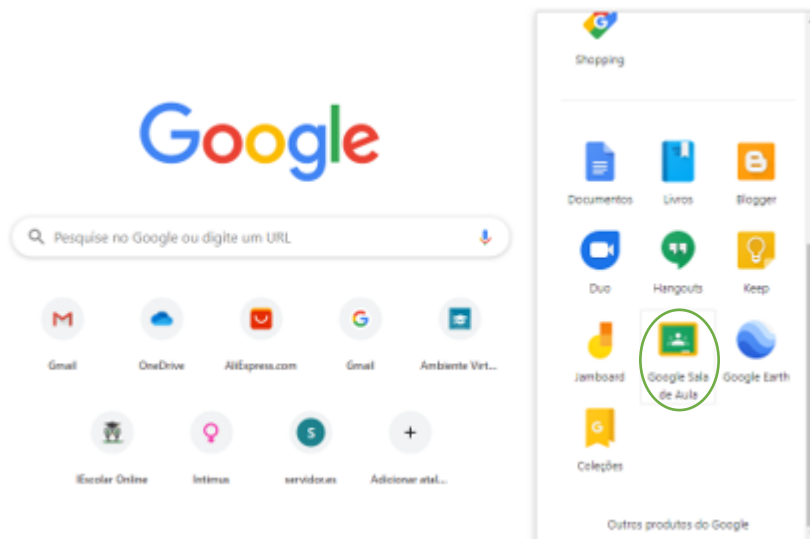


Figura 11: Acessando a aplicativo Google Sala de Aula.

Será aberto a janela do *Google Sala de Aula*, para criar uma turma basta clicar no ícone + e depois em criar turma.

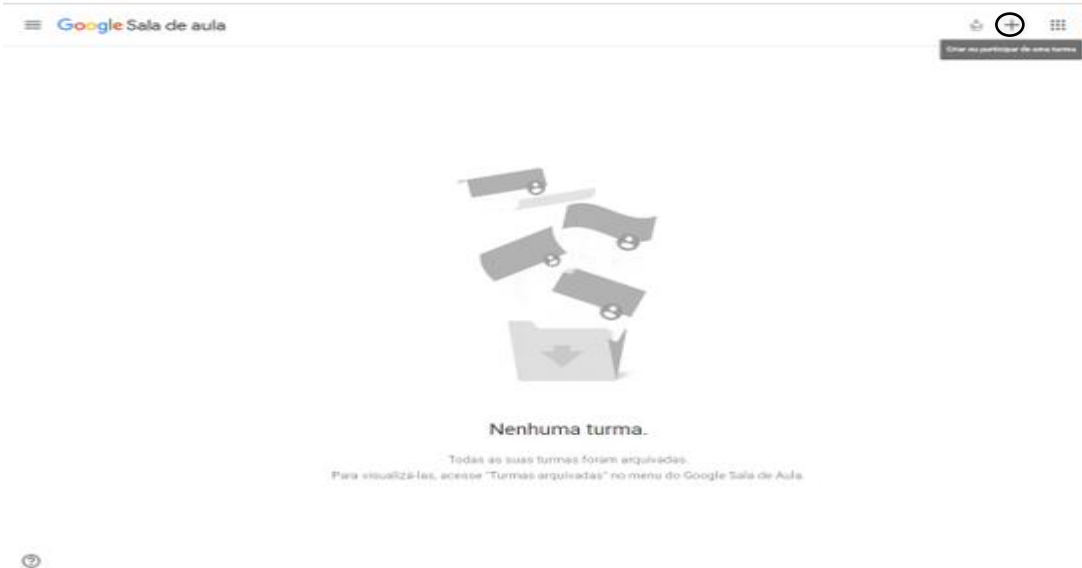


Figura 12: Criando uma turma no Google Sala de Aula

Após clicar em criar turma, aparecerá uma caixa de diálogo, que deverá ser preenchida, para que se possa identificar a turma criada.

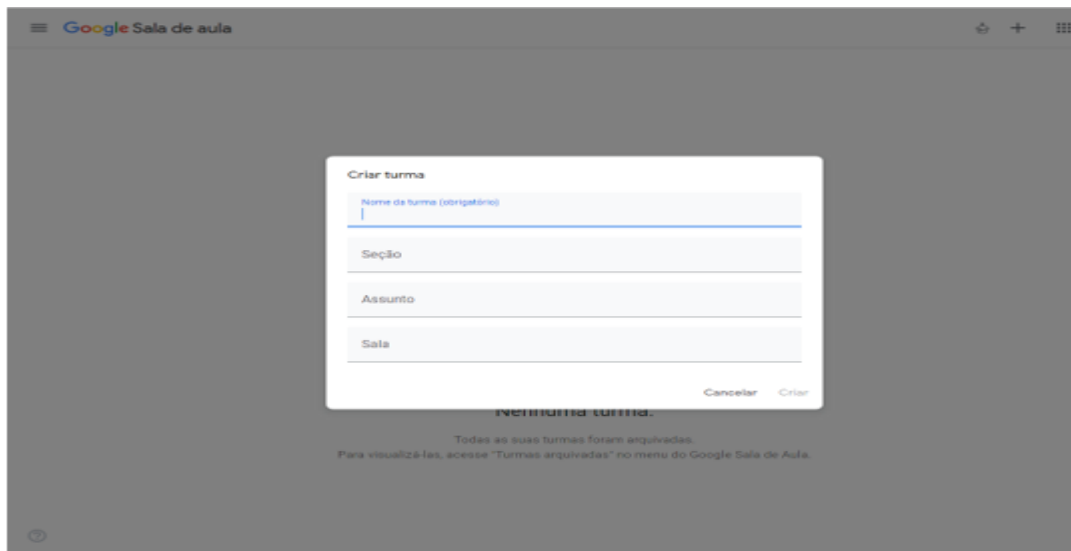


Figura 13: Caixa de diálogo para criação de uma turma.

Ao escrever o nome da turma este aparecerá no mural da turma, identificando-a.



Figura 14: Identificando uma turma.

A nova turma criada aparecerá na página do *Google Sala de Aula*, para criar mais turmas, basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o ícone +, aparecerá a janela escrita participar da turma ou criar turma, ao clicar em criar turma o procedimento anterior é repetido, e podemos, desta forma criar quantas turmas precisarmos.

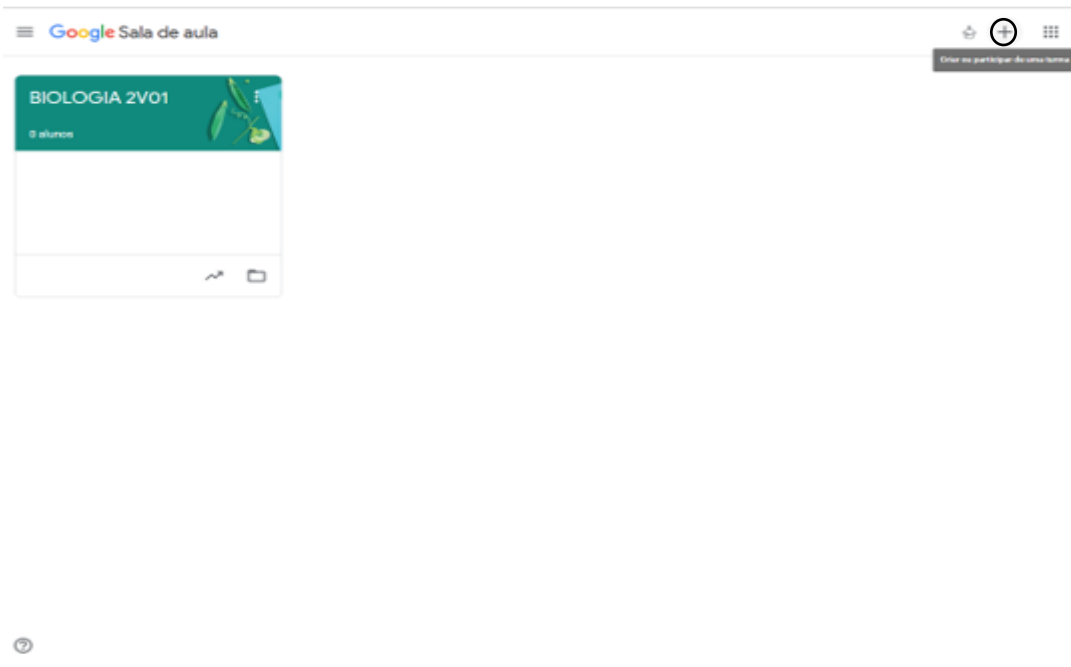


Figura 15: Nova turma criada

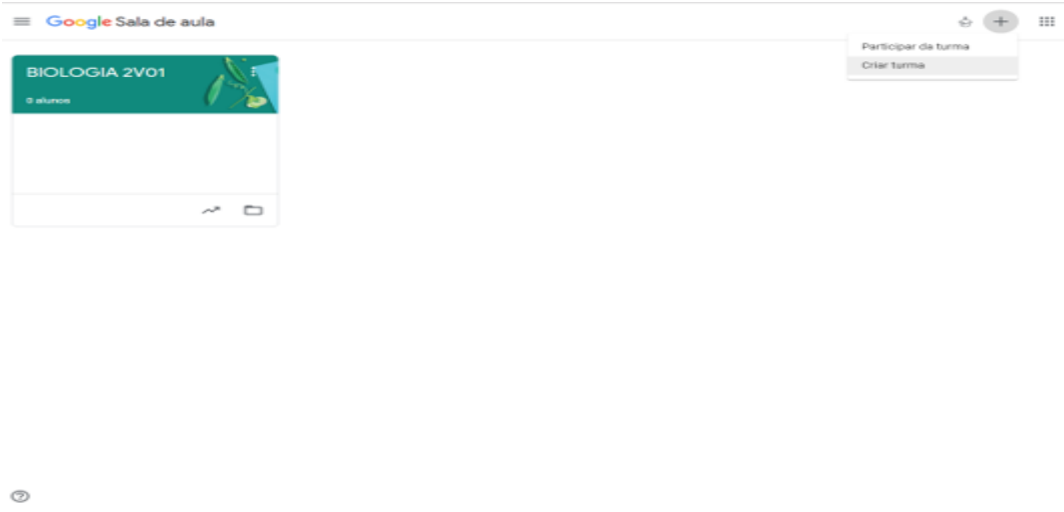


Figura 16: Criando novas turmas.

Os estudantes podem ser convidados um a um, fazendo a inscrição de cada um e enviando um convite via *e-mail*, ou para facilitar podemos disponibilizar o código de cada turma, que é gerado automaticamente pelo *Google*.

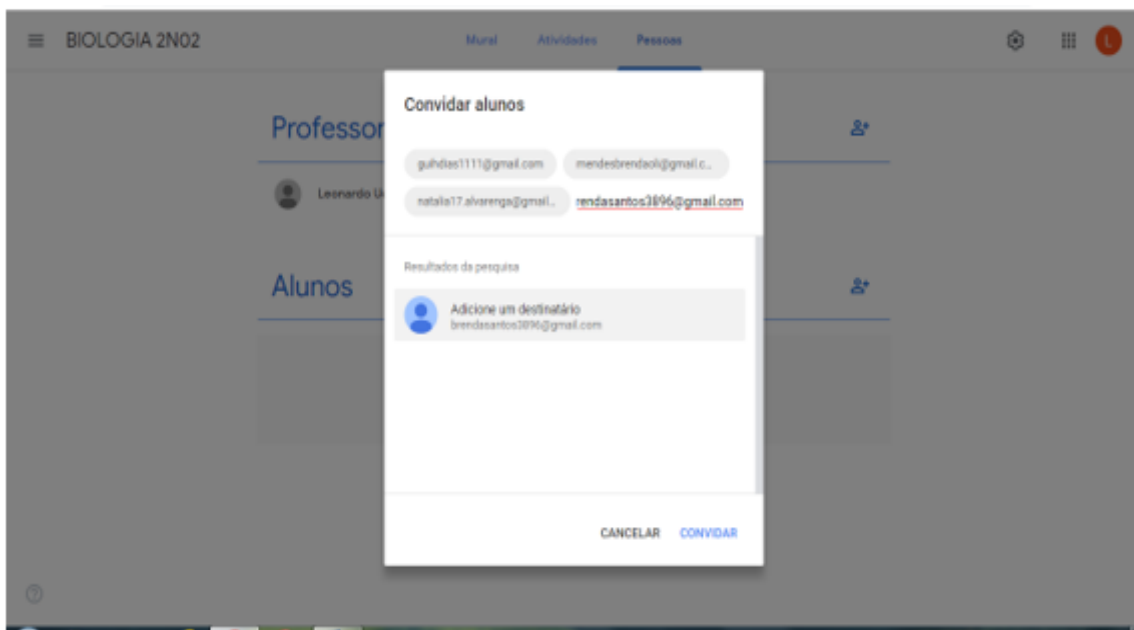


Figura 17: Convidando os estudantes.

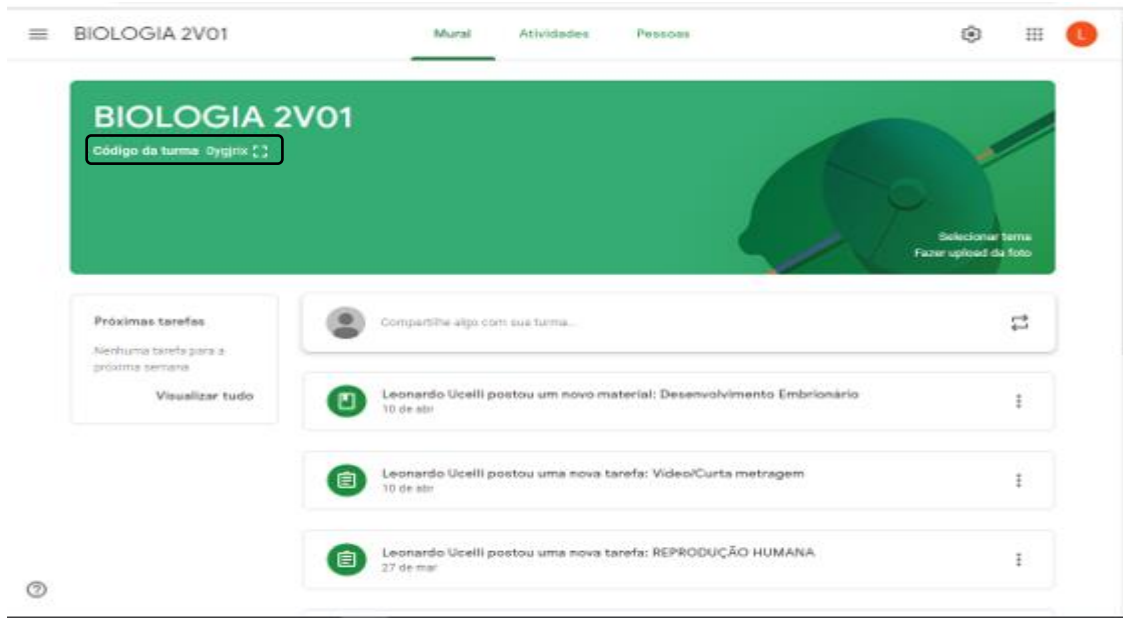


Figura 18: Nesta página podemos ver o código da turma.

Para criar uma postagem ou até mesmo uma atividade, basta clicar em atividades e depois no ícone criar, então uma nova aba aparecerá e podemos criar atividades ou anexar uma postagem, que pode ser um arquivo ou um link para ser acessado pelo estudante.

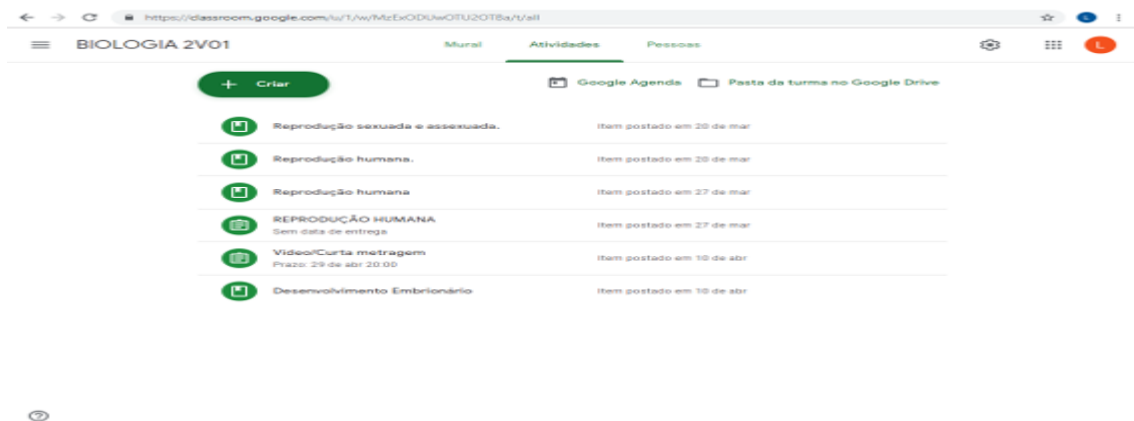


Figura 19: Página onde podemos postar conteúdos e/ou atividades.

Após escolhido ou criado a nova atividade, basta clicar no botão postar, que a atividade ficará disponível para a turma. Se achar necessário você poderá descrever o que o estudante deverá aprender ou frisar com essa atividade.

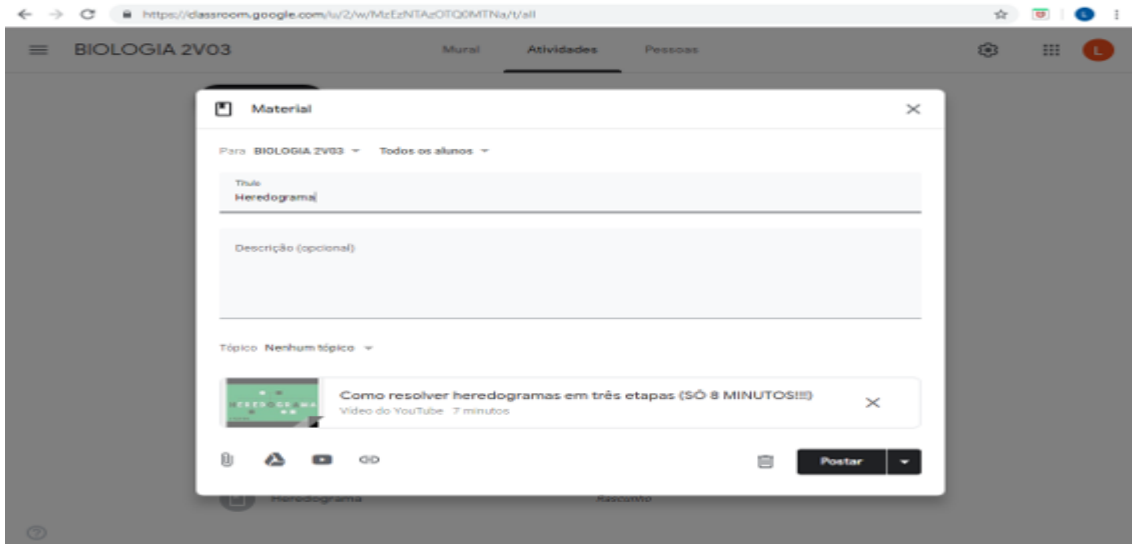


Figura 20: Conteúdo sendo postado.

As postagens podem ser reutilizadas para todas as turmas que se trabalha, para isso abra a página da turma que você irar postar a atividade, clique em atividades, criar, reutilizar postagem.

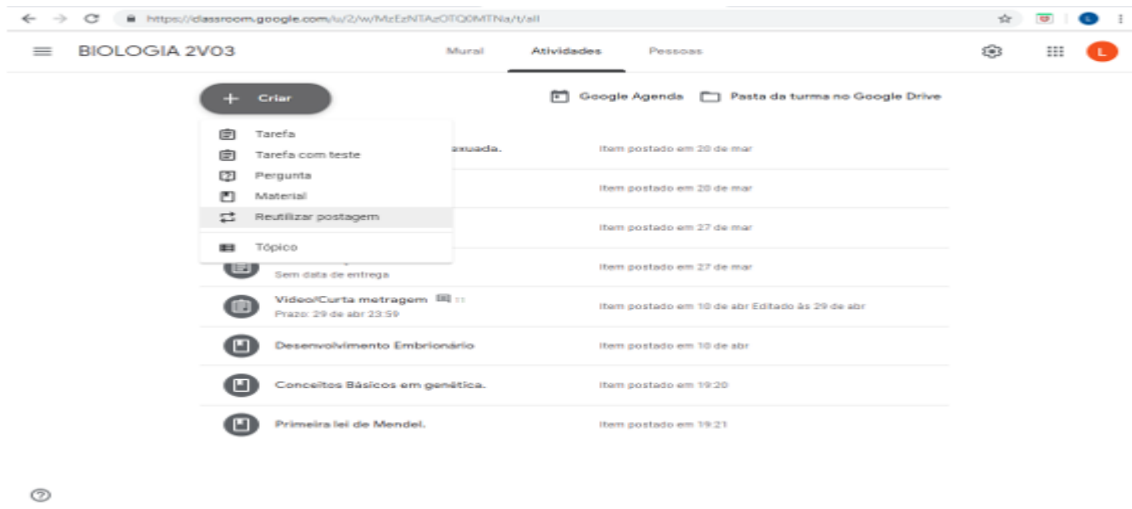


Figura 21: Reutilizando material de outra turma.

Clicando na postagem que se quer reutilizar, está ficara marcada, depois basta dar um clique no botão reutilizar em azul, que o conteúdo escolhido será reutilizado

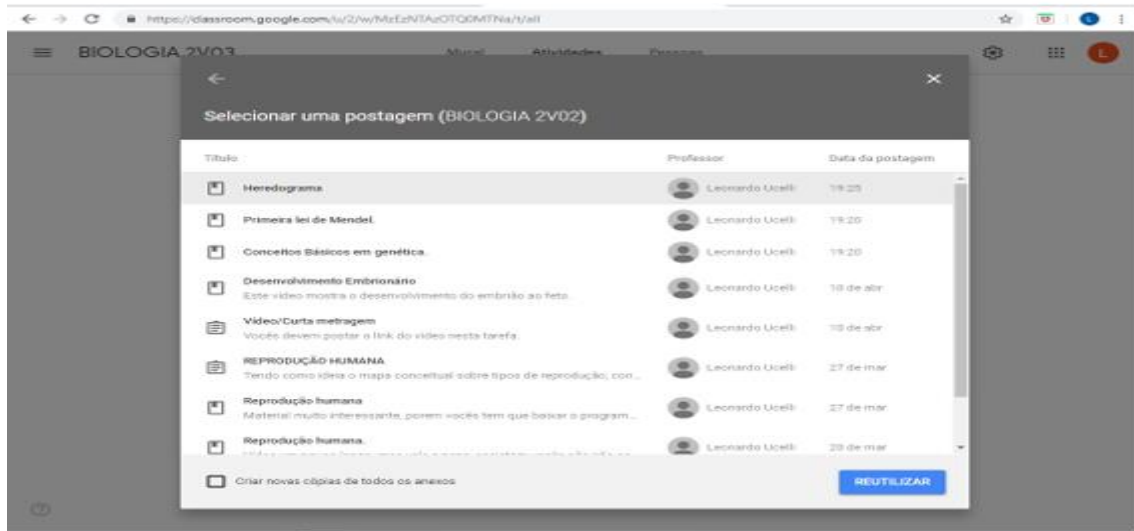


Figura 22: Reutilizando material de outra turma.

As atividades postadas, assim como os recados dado aos estudantes, ficam disponível no mural da sala de aula virtual. Os estudantes tem acesso a todas as postagens feitas, independente do momento em que ele entrar na sala.

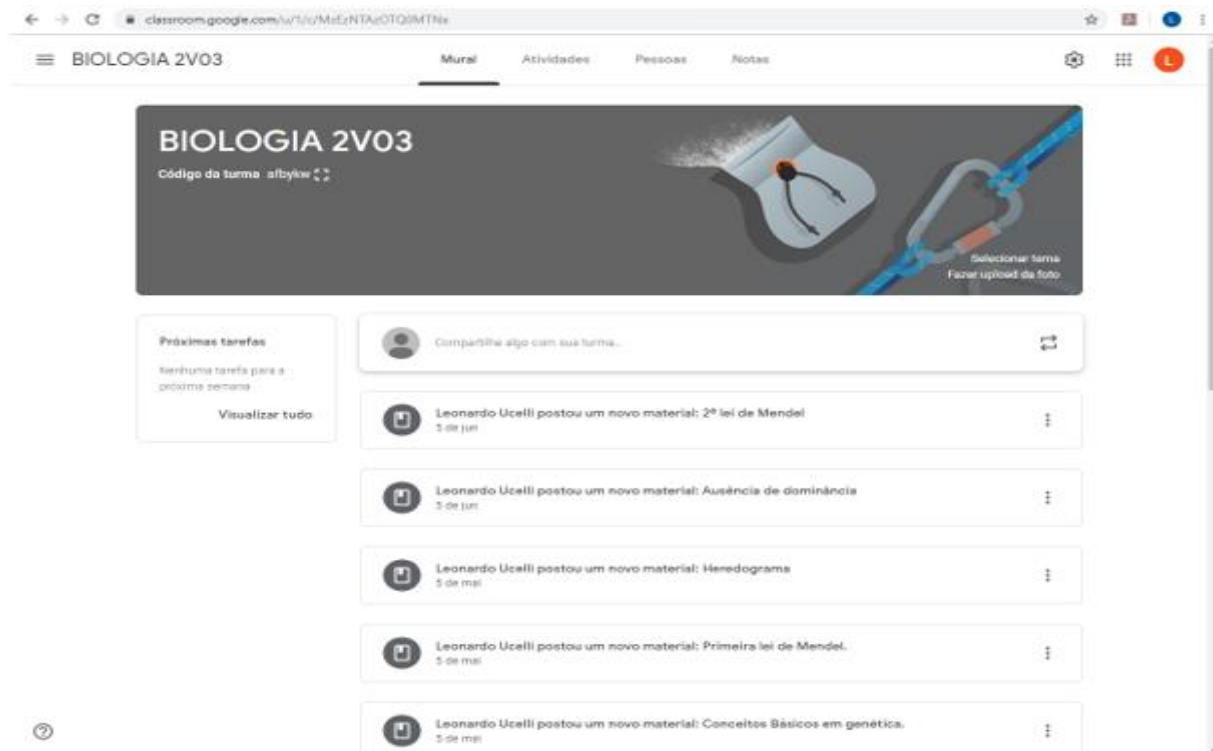


Figura 23: Página com o mural da turma.

APÊNDICE I – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZADAS

1ª SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Tema: Reprodução

- Reprodução sexuada e assexuada;
- Aparelho genital humano;
- Métodos contraceptivos;
- IST's;
- Gravidez na adolescência;
- Aborto;
- Abuso sexual;

Público alvo:

estudantes do 2º ano do ensino médio.

Objetivos de aprendizagem:

- Diferenciar reprodução sexuada de assexuada.
- Reconhecer o tipo de reprodução realizada por vários organismos.
- Identificar os tipos especiais de reprodução sexuada, como a partenogênese e a poliembrionia.
- Listar as estruturas que formam o aparelho genital humano, assim como entender o seu funcionamento.
- Compreender a sexualidade como um tema que os afeta diretamente.

Quantidade de aulas:

- 10 aulas

Metodologia utilizada:

O conteúdo é explicado na escola com o auxílio do livro didático, resumo no quadro, esquemas e figuras projetadas, posteriormente um material de apoio é postado na sala de sala virtual, servindo como um reforço ao que foi visto na sala de aula presencial.

Metodologia de avaliação:

A avaliação é feita diariamente pela participação dos estudantes e por atividades desenvolvidas pelos mesmos, assim como o seu acesso à sala de aula virtual.

Desenvolvimento:**1ª aula:**

No primeiro momento é passado um resumo sobre as diferenças existentes entre a reprodução sexuada e assexuada, assim como, exemplos sobre alguns tipos de reprodução assexuada, os quais são explicados de forma expositiva pelo professor.

Podendo ainda usar figuras que possam exemplificar de forma mais clara algumas formas de reprodução sexuada. Como, por exemplo:

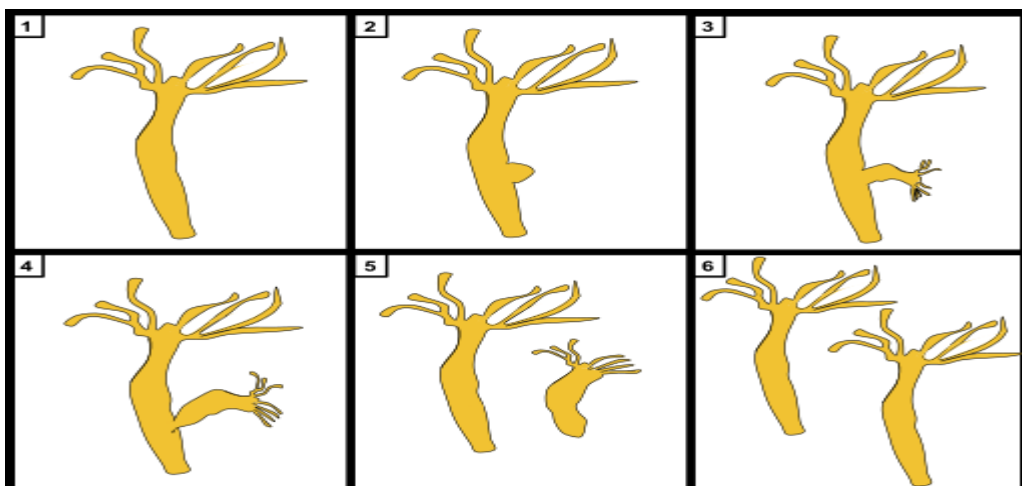


Figura 1: Processo de brotamento de uma hidra.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydra_Budding.svg.

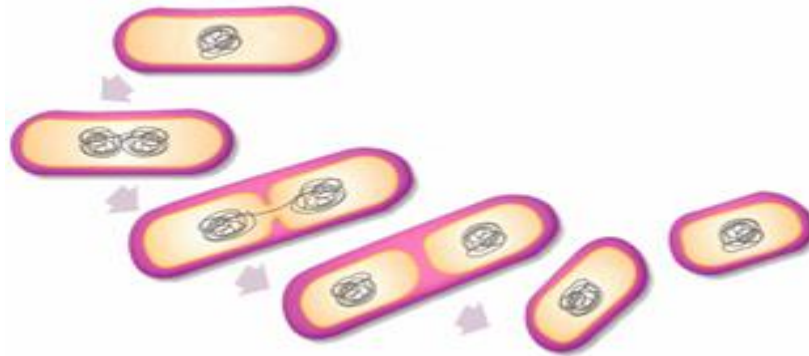


Figura 2: Reprodução assexuada por bipartição: bactérias
 Fonte: <https://brasile scola.uol.com.br/biologia/assexuada.htm>

Nesta primeira aula já deve-se conversar com os nossos estudantes a respeito da sala de aula virtual do Google Sala de Aula, explicar a sua importância para o processo de ensino aprendizagem assim como seus objetivos com o uso desta metodologia, e incentivar os estudantes a fazerem parte dela.

Uma boa opção de material de apoio que pode ser disponibilizado na sala de aula virtual é um mapa conceitual/mental, sobre as diferenças entre reprodução sexuada e assexuada, tal como o exemplo abaixo:



Figura 3: Mapa conceitual/mental sobre reprodução assexuada e sexuada, disponibilizada na sala de aula virtual
 Fonte: <https://descomplica.com.br/>

2ª aula:

Com o auxílio do livro didático é feita a explicação sobre a reprodução sexuada, destacando os gametas masculino e feminino, assim como os tipos de fecundação.

Na fecundação externa, destacar a água do ambiente como meio de transporte do gameta masculino e exemplificar os grupos de seres que fazem esse tipo de reprodução, se possível com o auxílio de imagens, como a seguir:

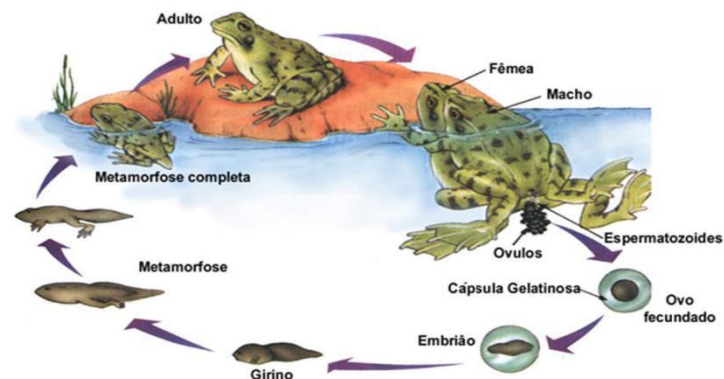


Figura 4: Fecundação externa em anfíbios

Fonte: <https://www.todoestudo.com.br/>

Na fecundação interna destacar a formação da célula ovo ou zigoto, assim como os seres que fazem essa modalidade de reprodução. Aqui, figuras que representem esta modalidade de reprodução sexuada também podem ser usadas, tais como esta:



Figura 5: Reprodução sexuada, com fecundação interna em libélulas

Fonte: www.invivo.fiocruz.br

3ª aula:

Esta aula será usada para disponibilizar o código de acesso e inscrição na sala de aula virtual referente a turma específica.

Deve-se aproveitar para ensinar o passo a passo de como proceder para se cadastrar na sala de aula virtual, assim como a utilização dos recursos disponíveis nela e tirar as dúvidas em relação ao acesso e utilização, assim como fazer a inscrição dos estudantes que desejarem, essa inscrição pode ser feita pelo próprio celular do estudante, ficando, desta forma, o atalho direto para a sala de aula virtual.

Obs.: Neste momento já devemos ter algum tipo de material postado em relação ao que foi trabalhado em sala de aula.

4ª aula:

Nesta aula é feita a explicação sobre os casos especiais de reprodução sexuada, como a partenogênese e a poliembrião, usando resumos e esquemas no quadro para facilitar a explicação do professor e a compreensão do estudante.

Pode-se usar material de apoio para melhor exemplificar esses tipos de reprodução, usando imagens tiradas da própria internet, que podem ser projetadas para melhor exemplificar esses processos, como:

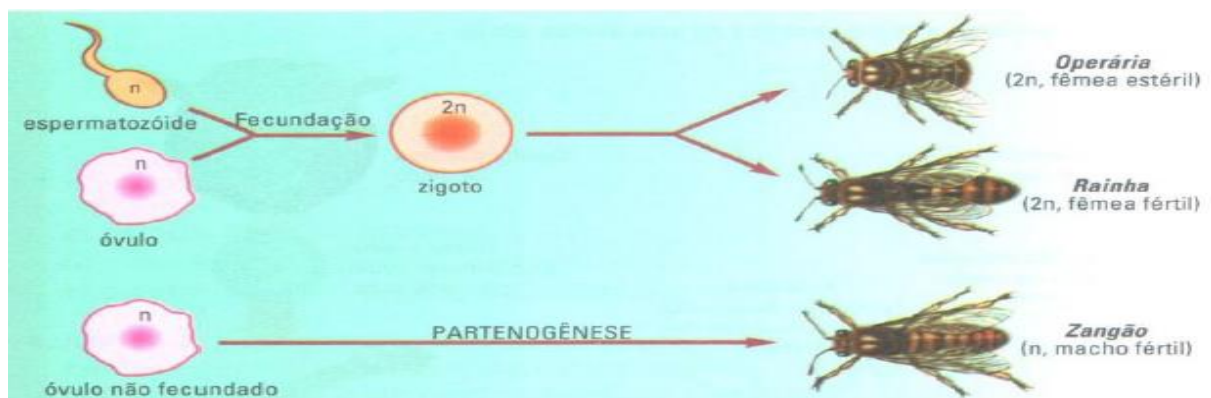


Figura 6: Partenogênese em abelhas

Fonte: <http://biovidalog.blogspot.com/2016/05/casos-especiais-de-reproducao.html>

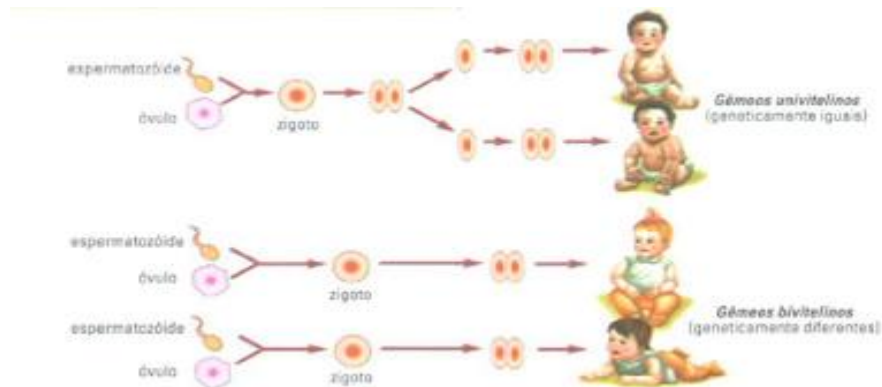


Figura 7: Poliembrião em humanos, formação de gêmeos.

Fonte: http://amorpelabiologiaa.blogspot.com/2016/05/casos-especiais-de-reproducao_3.html

5ª aula:

Deve-se fazer a explicação sobre o aparelho genital masculino, descrevendo os órgãos e suas respectivas funções.

Para esta aula pode ser usado o livro didático ou ainda mapas impressos na forma de cartazes, ou imagens projetadas, como as abaixo:

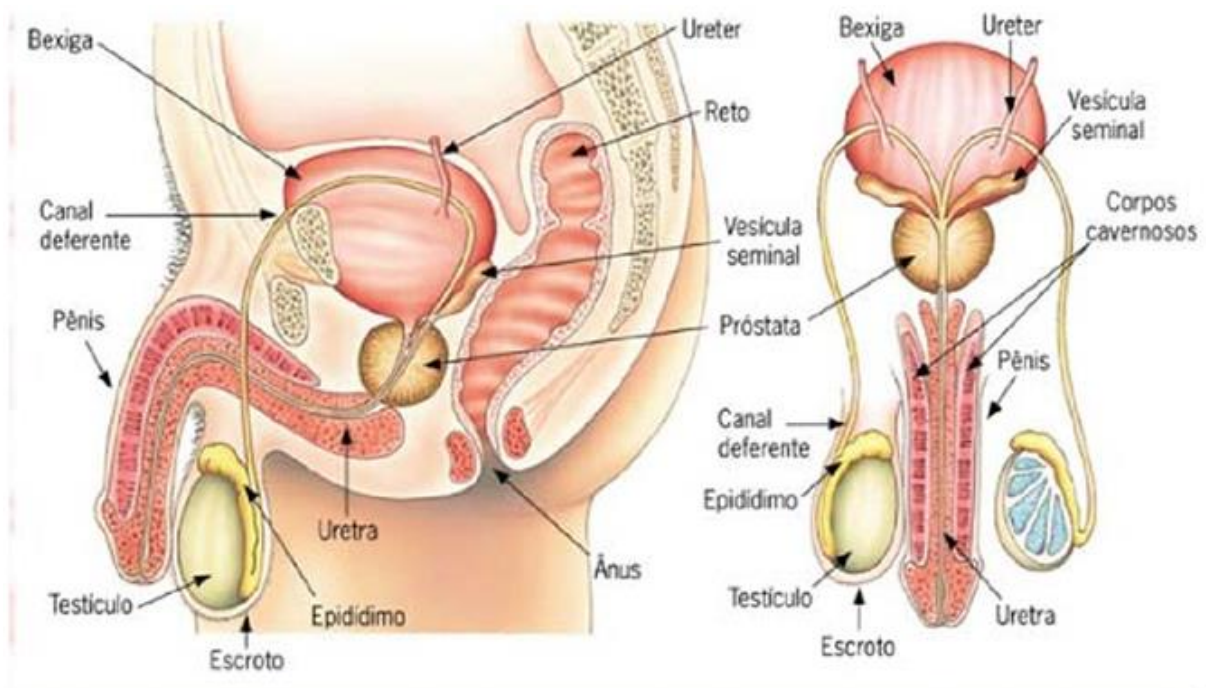


Figura 8: Aparelho genital masculino.

Fonte: <https://blogdoenem.com.br/>

6ª aula:

Explicação sobre o aparelho genital feminino, descrevendo os órgãos e suas respectivas funções.

Para esta aula pode ser usado o livro didático ou ainda mapas impressos na forma de cartazes. Ou imagens projetadas, como abaixo:

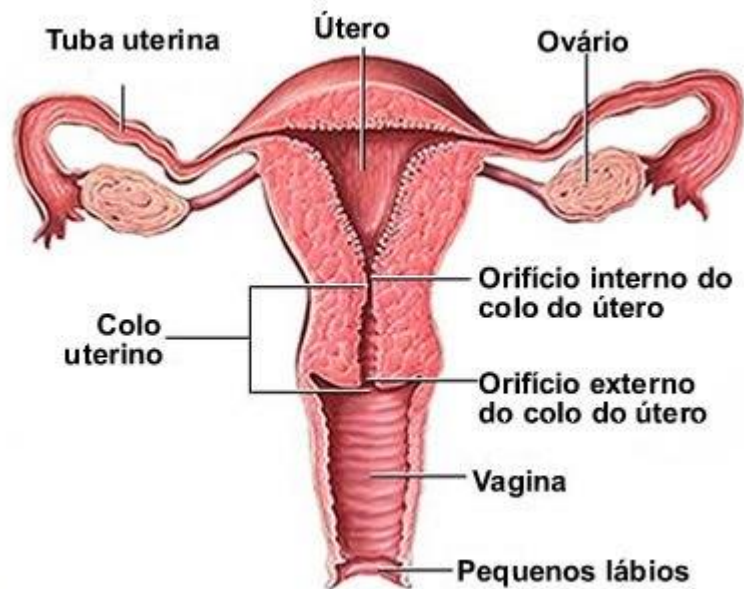


Figura 9: Aparelho genital masculino.
Fonte: <https://amigopai.wordpress.com/>

Nesta aula também é passado as orientações de uma atividade a ser postada na sala de aula virtual, como, por exemplo, um mapa conceitual sobre os aparelhos genitais humanos (p.e. Figura 10).

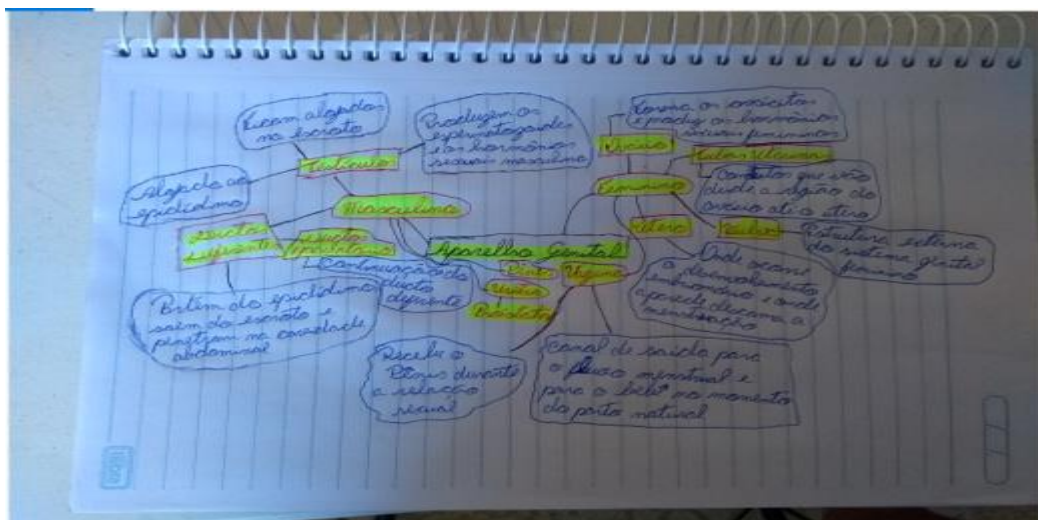


Figura 10: Material postado por estudante na sala de aula virtual.

7ª aula:

Nesta aula a turma é dividida em grupos.

Temas relacionados a sexualidade são apresentados e os grupos escolhem o tema que irão trabalhar.

Esses temas deverão ser trabalhados na forma de vídeos, que podem ser curta metragem, roda de conversa ou vídeos informativos, esses vídeos deveram ser disponibilizados na sala de aula virtual, ou postado em uma plataforma de vídeos, como o Youtube, e o seu link de acesso disponibilizado na sala de aula virtual.

Os estudantes reunidos em grupos devem traçar estratégias para a formulação e confecção dos vídeos.

8ª aula:

Esta aula será utilizada para se fazer os acertos finais para a criação dos vídeos, os grupos deverão se reunir para discutirem o tipo de vídeo que irão criar assim como o roteiro para criação destes vídeos.

9ª aula:

Nesta aula é prevista uma mostra cinematográfica com os vídeos produzidos pelos estudantes.

10ª aula:

Nesta aula pode ser aplicado uma avaliação presencial, com perguntas que vissem observar a aprendizagem de cada estudantes.

Como proposta podem ser avaliadas a participação dos estudantes nos vídeos postados, assim como, a sua frequência na sala de aula.

Aqui sugere-se também uma discussão sobre a metodologia utilizada para trabalhar os conteúdos listados, onde os estudantes poderão tirar suas dúvidas, fazer críticas e dar sugestões.

Referências:

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R., *Biologia Volume 2, Biologia dos Organismos*, 3. ed., Moderna, São Paulo - SP - 2010

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., *Biologia Hoje, Os Seres Vivos*, 2. ed., Editora Ática, São Paulo – SP - 2014

LOPES, S.; ROSSO, S., *Bio, Volume 3*, 3. Ed. Saraiva, São Paulo – SP – 2016

Sugestões de sites para material de apoio

<https://amigopai.wordpress.com/2017/04/24/11353/>

http://amorpelabiologiaa.blogspot.com/2016/05/casos-especiais-de-reproducao_3.html

<https://blogdoenem.com.br/biologia-sistema-reprodutor-masculino/>

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/assexuada.htm>

<http://biovidalog.blogspot.com/2016/05/casos-especiais-de-reproducao.html>

<https://descomplica.com.br/blog/biologia/mapa-mental-reproducao-comparada/>

[www.educadores.diaadia.pr.gov.br > modules > mydownloads_08](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_08)

<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1460&sid=2>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=RdYGpwj7A0Q

<https://www.todoestudo.com.br/biologia/fecundacao-interna-e-externa>

<https://www.youtube.com/watch?v=Bwa3tQA8vaM>

<https://pt.khanacademy.org/science/8-ano/vida-e-evolucao-8-ano/reproducao-assexuada-e-sexuada/a/reproducao-assexuada>

2ª SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Tema: Genética mendeliana

- Conceitos básicos em genética;
- 1ª lei de Mendel (genes letais, dominância completa, ausência de dominância e noções de probabilidade);
- Genealogias ou heredograma;
- 2ª lei de Mendel;
- Genética dos grupos sanguíneos;
- CRISPR;

Público alvo:

estudantes do 2º ano do ensino médio.

Objetivos de aprendizagem:

- Conhecer os conceitos e as terminologias utilizadas no estudo da genética.
- Realizar os cruzamentos referentes à 1ª e 2ª Leis de Mendel.
- Construir heredogramas a partir de um histórico familiar.
- Identificar as diferenças entre os grupos sanguíneos, sua compatibilidade e seus possíveis cruzamento.
- Compreender a técnica do CRISPR e suas possíveis aplicações.

Quantidade de aulas:

- 11 aulas

Metodologia utilizada:

Para esta etapa foi disponibilizado um material prévio, na sala de aula virtual, o que acelerou o processo de ensino aprendizagem presencial, a cada vez que uma parte do conteúdo iria ser discutido em sala de aula, antes ele foi disponibilizado na sala de aula virtual.

Metodologia de avaliação:

A avaliação é feita diariamente pela participação dos estudantes na sala de aula, pela sua discussão, pois, agora eles já possuem uma noção do conteúdo, por atividades desenvolvidas pelos estudantes na sala de aula presencial, assim como, o seu acesso à sala de aula virtual e pelas discussões desenvolvidas na metodologia da sala de aula invertida.

Desenvolvimento:**1ª aula:**

Para esta primeira aula foi disponibilizado um resumo sobre os termos básicos utilizados no estudo da genética mendeliana.

GENE = Fragmento de DNA cromossômico capaz de determinar a síntese de uma proteína.

DNA = Ácido nucléico formado por 2 fitas de nucleotídeos unidas por pontes de hidrogênio.

CROMOSSOMO= estrutura nuclear formada pela molécula de DNA mais proteínas (histonas) de forma espiralizada, contendo uma sucessão linear de genes e só podendo ser vista durante a divisão celular.

LOCUS GÊNICO = local do cromossomo ocupado por um gene.

CÉLULAS HAPLÓIDES OU GAMÉTICAS = são as células que sofreram meiose e possuem apenas metade da carga genética do indivíduo, responsáveis pela formação dos gametas.

CÉLULAS SOMÁTICAS = todas as células corporais (2N) que possuem o cariótipo completo.

CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS = são cromossomos que apresentam o mesmo tamanho, mesma posição do centrômero e a mesma sequência gênica (Um de origem materna e outro, paterna).

GENES ALELOS: são genes situados no mesmo locus de cromos homólogos, responsáveis pela determinação de um mesmo caráter.

LINHAGEM: conjunto de indivíduos que descendem de um ancestral comum.

LINHAGEM PURA: quando os indivíduos apresentam os caracteres em homozigose.

HOMOZIGOTO: genes alelos iguais, dominantes (AA) ou recessivos (aa).

HETEROZIGOTOS: genes alelos diferentes Aa, VB.

FENÓTIPO: é o resultado da interação do genótipo + influência do meio ambiente.

GENÓTIPO: é a constituição genética de um indivíduo.

PERISTASE: é a manifestação de um caráter diferente daquele que havia sido programado pelo genótipo.

GERAÇÃO PARENTAL: primeiros indivíduos cruzados de uma prole em estudo.

GERAÇÃO F₁: os primeiros descendentes da geração parental.

GERAÇÃO F₂: resultado da autofecundação da geração F₁.

RETROCRUZAMENTO: é o cruzamento entre um indivíduo de F₁ x P.

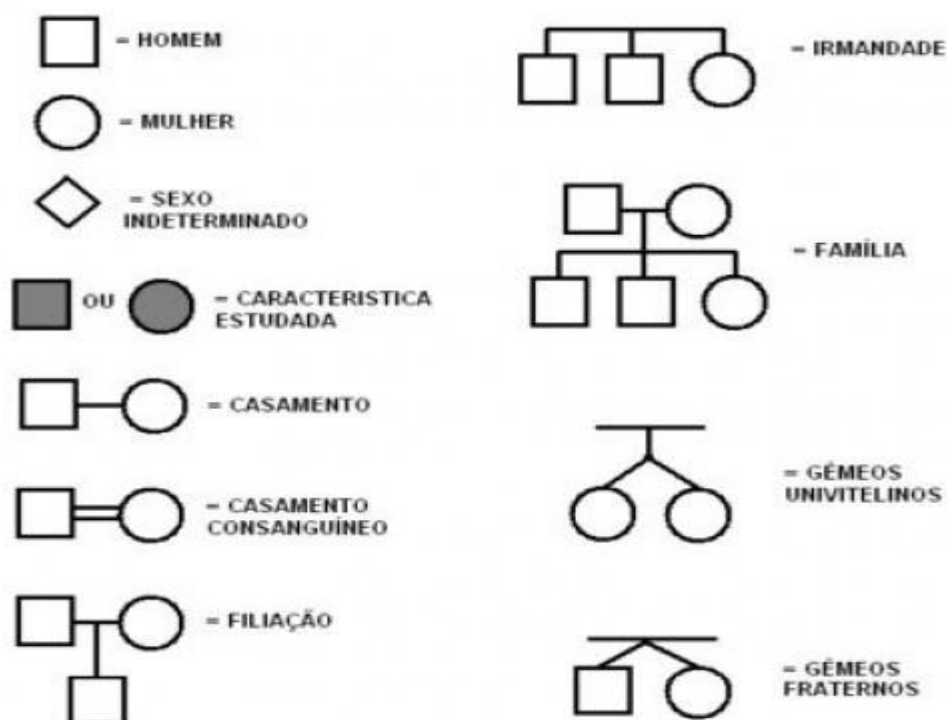
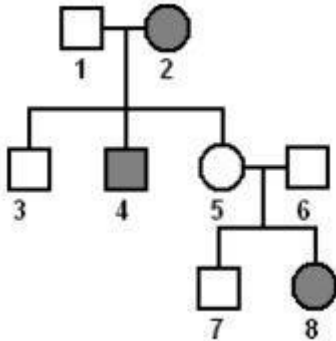


Figura 9: Genealogia ou Heredograma

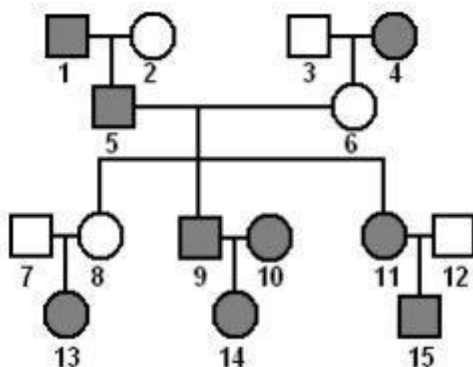
Fonte: <https://www.infoescola.com/>

Desta forma na sala de aula será feita apenas uma explanação a respeito do conteúdo e sanar possíveis dúvidas, assim como exemplificar a confecção de um heredograma.

Exemplos de genealogias



Nessa genealogia, podemos observar que o indivíduo 8 é portador de uma característica, e os seus pais não. Em genética, indivíduos com características genéticas diferentes dos pais são recessivos, e os pais automaticamente são heterozigotos. Se os pais fossem recessivos, também estariam destacados com cor diferente. Pais recessivos só podem ter filhos recessivos, pois não têm genes dominantes para passar à descendência. Os filhos são recessivos porque os pais heterozigotos são portadores do gene recessivo.



Na genealogia da direita, podemos saber que a característica em destaque é recessiva porque o indivíduo 13 apresenta característica diferente dos pais. O casal 9 e 10 só pode ter filhos recessivos. Nos casais 1-2 e 11-12 podemos saber que os indivíduos em branco são heterozigotos, pois seus filhos são recessivos. Para casais terem filhos recessivos, sendo um dos progenitores recessivo, o outro precisa ser portador do alelo, mesmo em heterozigose. (<https://www.infoescola.com/genetica/genealogia/>)

2ª aula:

Nesta aula exemplificamos o experimento de Mendel, monoibridismo em ervilhas. Podendo usar imagens para melhor explicação, como:

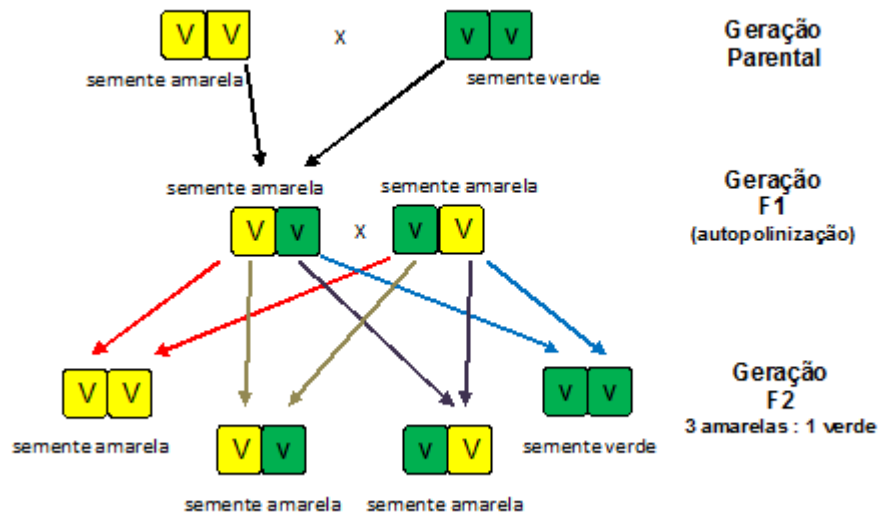


Figura 2: 1ª Lei de Mendel.

Fonte: <https://www.qieducacao.com/2011/05/genetica-1-lei-de-mendel.html>

Nesta mesma aula podemos ainda explicar os cruzamentos utilizando o diagrama de Punnett.

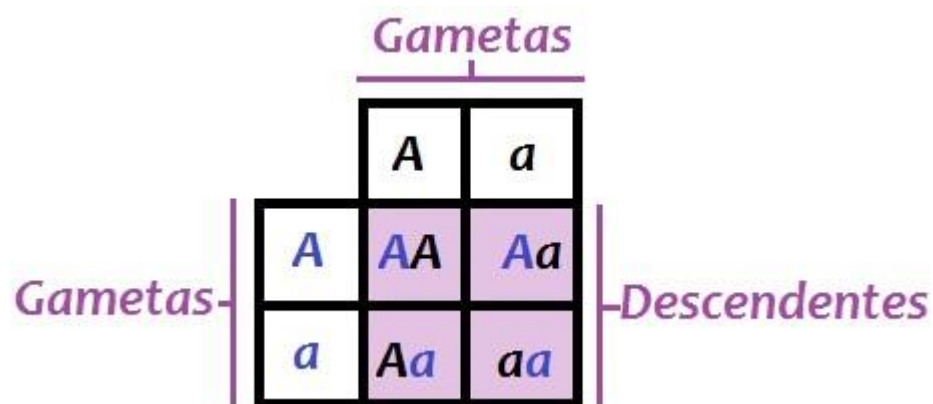


Figura 3: Preenchimento do diagrama de Punnett.

Fonte: <https://www.biologianet.com/genetica/quadro-punnett.htm>

3ª aula:

Nesta aula é passado os possíveis cruzamentos em 1ª Lei de Mendel, assim como suas proporções fenotípicas e genotípicas:

- 1- Heterozigoto X heterozigoto;
- 2- Heterozigoto X homozigoto dominante;
- 3- Heterozigoto X homozigoto recessivo;
- 4- Homozigoto dominante X homozigoto recessivo;
- 5- Homozigoto dominante X homozigoto dominante;
- 6- Homozigoto recessivo X homozigoto recessivo.

4ª aula:

Nesta aula exemplificamos a ocorrência dos genes letais e da ausência de dominância, ao mesmo tempo que trabalhamos com as noções básicas de probabilidade, essenciais para as respostas dadas às questões em genética mendeliana.


Citando por exemplo o nanismo nos seres humanos, a cor da pelagem em ratos (genes letais), a cor da pelagem em espécie de gado, a cor das flores da maravilha (ausência de dominância), regra da adição e da multiplicação (noções de probabilidade).

5ª aula

Está aula é utilizada para fazer as correções das atividades propostas pelo livro didático, assim como tirar as eventuais dúvidas que aparecerem ao longo das correções.

6ª aula

Nesta aula explicaremos como ocorre os cruzamentos em 2ª Lei de Mendel (diíbrido), para isso podemos usar projeções para exemplificar e fazer o levantamento das proporções genotípicas e fenotípicas.


Geração F1
VvRr (autofecundação)

















Geração F2	VR	Vr	vR	vr
VR	 VRR	 VRr	 VvRR	 VvRr
Vr	 VVRr	 VVrr	 VvRr	 Vvrr
vR	 VvRR	 VvRr	 vvRR	 vvRr
vr	 VvRr	 Vvrr	 rrRr	 vvrr

Figura 4: Diagrama de Punnett, exemplificando a 2ª Lei de Mendel.
 Fonte: <https://escolaeducacao.com.br/segunda-lei-de-mendel-ou-diibridismo/>

7ª aula:

Nesta aula iremos explicar a polialelia, como introdução ao estudo da genética dos grupos sanguíneos, discutindo as diferenças entre as proteínas presentes em cada grupo sanguíneo do sistema AB0 e do fator Rh, a partir desta explicação fazer um esquema que exemplifique as possíveis doações/recepções, entre os grupos sanguíneos. Podendo usar projeções para exemplificar melhor.

















Fenotipo (grupo sanguíneo)	Genotipo	Anticorpos presentes no soro	Resultados da adição das hemácias dos diferentes grupos sanguíneos com diferentes anticorpos			
			O	A	B	AB
O	i^0i^0	Anti-A Anti-B				
A	$I^A I^A$ $I^A i^0$	Anti-B				
B	$I^B I^B$ $I^B i^0$	Anti-A				
AB	$I^A I^B$	---				

Figura 5: Quadro referente a presença de anticorpos para os grupos sanguíneos e possíveis doações.
 Fonte: <https://www.slideshare.net/AndreLuizdoNascimento1/grupos-sanguineos-99645385>

8ª aula:

Esta aula será usada para resolver exercícios propostos pelo livro didático, assim como retirar eventuais dúvidas.

9ª aula:

Está aula será usada para explicar a metodologia da sala de aula invertida, onde os estudantes serão incentivados a ler algum tipo de mídia disponibilizado na sala de aula virtual, assim como pesquisar em outras fontes, a respeito do tema abordado e de questões levantadas em sala de aula.

Para essa metodologia foi utilizado um texto sobre CRISPR, e possíveis questões são levantadas, como:

- a- O que é o CRISPR;
- b- Como ele é realizado;
- c- Qual a sua importância;
- d- Quais os avanços que essa técnica pode nos oferecer, na medicina, agricultura, entre outros.

10ª aula:

Nesta aula os estudantes são organizados em grupos de 4 ou 5 estudantes, criando estações de estudo, onde eles discutem entre eles o que foi estudado sobre o tema. Neste momento é sugerido que os grupos sejam formados de forma heterogênea, garantindo que não sejam formados grupos em que todos os estudantes leram e entenderam bem o conteúdo, assim como, não ocorram grupos em que nenhum dos estudantes tenha lido e compreendido o conteúdo. Para isso é importante fazer um rápido levantamento sobre quem leu o texto e buscou novas fontes, se apropriando do conteúdo de quem não obteve esse êxito, os estudantes devem ir trocando de estação, tendo desta forma discutido o tema em diversos pontos de vista.

11ª aula:

Nesta aula os estudantes são dispostos em círculo e com a mediação do professor o tema estudado é discutido por todos, ao mesmo tempo o professor pode avaliar a participação dos estudantes, assim como, mensurar o nível de sua aprendizagem.

Referências:

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R., *Biologia Volume 3, Biologia das populações*, 3. ed., Moderna, São Paulo - SP - 2010

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., *Biologia*, Volume único, 1. ed., Editora Ática, São Paulo – SP - 2005

LOPES, S.; ROSSO, S., *Bio, Volume 3*, 3. Ed. Saraiva, São Paulo – SP – 2016

Sugestões de sites para material

<https://www.infoescola.com/>

<https://www.qieducacao.com/2011/05/genetica-1-lei-de-mendel.html>

<https://www.biologianet.com/genetica/quadro-punnett.htm>

<https://escolaeducacao.com.br/segunda-lei-de-mendel-ou-diibridismo/>

<https://www.slideshare.net/AndreLuizdoNascimento1/grupos-sanguineos-99645385>