

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS NA INFORMAÇÃO

OBJETO DE APRENDIZAGEM EMPREGADO COMO RECURSO MULTIMÍDIA
NA MICROBIOLOGIA

Karlete Vania Mendes Vieira

Campina Grande – PB

2010

OBJETO DE APRENDIZAGEM EMPREGADO COMO RECURSO MULTIMÍDIA
NA MICROBIOLOGIA

KARLETE VANIA MENDES VIEIRA

Monografia apresentada em cumprimento às exigências necessárias para obtenção do título de Especialista em Novas Tecnologias na Educação da Universidade Estadual da Paraíba, sob orientação do Prof. Dr. Robson Pequeno de Sousa.

Campina Grande – PB

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

V657o Vieira, Karlete Vania Mendes.

Objeto de aprendizagem empregado como recurso multimídia na microbiologia [manuscrito]. / Juliana Paula Correia. – 2010.

61f. il.

Digitado.

Monografia (Especialização em Novas Tecnologias na Educação) – Universidade Estadual da Paraíba, Secretaria de Educação a Distância - SEAD, 2010.

“Orientação: Prof. Dr. Robson Pequeno de Sousa”.

1. Informática - Educação. 2. Tecnologia da informação. 3. Microbiologia. I. Título.

21. ed. CDD 371.33

OBJETO DE APRENDIZAGEM EMPREGADO COMO RECURSO MULTIMÍDIA
NA MICROBIOLOGIA

Autora: Karlete Vania Mendes Vieira

Orientador: DSc. Robson Pequeno de Sousa

Campina Grande – PB

2010

KARLETE VANIA MENDES VIEIRA

OBJETO DE APRENDIZAGEM EMPREGADO COMO RECURSO MULTIMÍDIA
NA MICROBIOLOGIA

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^o. DSc. Robson Pequeno de Sousa – EUPB

(Orientador)



Prof^a. DSc. Raissa Mayer Ramalho Catão - UEPB

(2^o. Membro examinador)



Prof^a. DSc Filomena M. G. da S. Cordeiro - UEPB

(3^o. Membro examinador)

Campina Grande – PB

2010

Dedico este trabalho a Deus por me impulsionar a ser cada vez mais uma professora melhor, buscando novos conhecimentos para complementar uma prática de ensino com melhor qualidade para aqueles vêm em busca de novos conhecimentos, meus queridos alunos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo Amor, pela vida e alegria de viver.

À minha família, meu esposo Wendyson, minha filha Mariana e meu filho Emanuel que estar por vir, por partilharmos todos os momentos juntos e me apoiarem sempre. Amo vocês!

Ao professor Dr. Robson Pequeno de Sousa por me aceitar como orientador e me encaminhar devidamente na realização desta monografia. Obrigada por tudo!

A David Franklin, excelente aluno de computação que Prof. Robson gentilmente cedeu para me auxiliar na parte aplicativa do trabalho, sem o qual teria sido impossível a realização de tal estudo. Obrigada pela paciência!

Às professoras Raissa Mayer e Filomena Moita que gentilmente aceitaram participar da banca de avaliação.

Aos meus familiares, pai (*in memoriam*), mãe, irmãos, sobrinhos, cunhados, tios vivos e *in memoriam*, primos. Presenças indispensáveis na minha caminhada.

A minha secretária Ismênia que ajuda a manter minha rotina tranquila e equilibrada, cuidando de minha casa e minha família.

À UEPB por me proporcionar oportunidade ímpar de realizar esta especialização numa área tão necessária e escassa no Ensino Superior.

Aos professores da Especialização em Novas Tecnologias na Educação pelo ótimo desempenho e significativos conteúdos transmitidos durante o curso.

Aos colegas de turma pelo companheirismo e cumplicidade em todos os momentos que estivemos juntos. Amei conhecê-los!

Enfim a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização de mais essa etapa de crescimento profissional e pessoal na minha vida.

"Tão importante quanto o que se ensina e se aprende é como se ensina e como se aprende".

(César Coll)

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 – INTRODUÇÃO.....	11
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 – Microbiologia	13
2.2 - Informática e o uso da tecnologia no ensino-aprendizagem	16
2.3 – Utilização da tecnologia de informação como ferramenta de suporte para a educação de qualidade.....	19
2.4 – Multimídia e Educação.....	21
2.4.1 - Aprendizagem multimídia.....	24
2.5 – Objeto de Aprendizagem como instrumento de ensino-aprendizagem	24
2.6 - Aspectos relevantes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem	28
3 – METODOLOGIA	30
3.1 Universo da pesquisa.....	30
3.2 Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem.....	30
3.3 Instrumento de coleta de dados	31
3.4 Análise dos resultados	32
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 – Apresentação dos principais momentos do Objeto de Aprendizagem	34
4.2 – Resultados das avaliações dos exercícios de fixação do conteúdo aplicados após cada módulo do Objeto de Aprendizagem.	47
4.3 – Resultados das avaliações sobre o Objeto de Aprendizagem.....	49
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6 - REFERÊNCIAS.....	62
7. APÊNDICE	65
APÊNDICE A	65

APÊNDICE B.....	66
APÊNDICE C.....	67
APÊNDICE D	70
APÊNDICE E.....	71
APÊNDICE F.....	104
APÊNDICE G	105
APÊNDICE H	106
APÊNDICE I.....	107
APÊNDICE J.....	108

RESUMO

A multimídia é uma ferramenta muito importante na comunicação e sua eficácia no aspecto educacional já está consagrada, pois possibilita a combinação das várias formas de mídia e da interatividade que ela proporciona e promove o desenvolvimento e percepção do aprendizado. Este trabalho apresenta um objeto de aprendizagem (OA) baseado nos princípios da multimídia, aplicando-o no ensino da Microbiologia. O presente estudo foi do tipo exploratório e quantitativo, realizado com uma turma de alunos que cursaram o segundo ano de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. O objeto de aprendizagem (OA) foi desenvolvido seguindo as etapas de DDD-E (Decide, Design, Development e Evaluate) empregado no desenvolvimento de material multimídia na educação. O Objeto de Aprendizagem demonstrou proporcionar uma boa assimilação do conteúdo através dos índices de acertos observados nos exercícios aplicados após cada módulo, bem como o sistema multimídia avaliado pode ser utilizado como recurso didático no ensino e aprendizado da Microbiologia, de maneira satisfatória, segundo avaliação dos alunos.

Palavras-chave: multimídia, objeto de aprendizagem, Microbiologia, ensino.

ABSTRACT

Multimedia is a very important tool for communication and its effectiveness in educational aspect is already consecrated, once it enables the combination of various forms of media and interactivity that it provides and it promotes the development and perception of learning. This research presents a learning object (LO) based on principles of multimedia, applied on microbiology teaching. This was a quantitative and exploratory study, performed with a group of students who studied in the second year of Odontology of State University of Paraiba. The learning object (LO) was developed following the DDD-E steps (Decide, Design, Development and Evaluate) used on the development of multimedia material in education. The learning object (LO) has demonstrated to provide a good assimilation of the content through the hit rates observed in the exercises applied after each module, as well as, the valued multimedia system can be used as teaching resource in Microbiology teaching and learning in a satisfactory way, according to the students's evaluation.

Keywords: multimedia, learning object, Microbiology, teaching.

1 – INTRODUÇÃO

A Microbiologia é uma ciência que estuda os seres vivos microscópicos, suas características, seus comportamentos e suas aplicações. São muitos detalhes que guardam esses minúsculos seres, para transmitir esses conhecimentos aos alunos de forma dinâmica é necessário utilizar artifícios pedagógicos que promovam uma melhor compreensão e assimilação de um conteúdo tão complexo. Portanto é fundamental no mundo informatizado que nos encontramos hoje tirar o máximo de proveito do arsenal tecnológico que nos é apresentado como, por exemplo, a utilização da multimídia no auxílio da transmissão do conteúdo de forma atrativa e eficaz para o aluno.

O processo de informatização da educação deve ser considerado como meio de ampliação das funções do professor, favorecendo mudanças nas condições e no processo ensino-aprendizagem. Atualmente, os sistemas multimídia interativos assumem importância crescente em todas as áreas da atividade humana que dependem de uma comunicação eficaz, incluindo a educação (MOREIRA, 1986; RIBEIRO, 2004).

Segundo Ribeiro (2004) os avanços que se verificaram na última década nas tecnologias informáticas colocaram o potencial da comunicação multimídia ao alcance de qualquer pessoa: o desenvolvimento de computadores pessoais com um alto poder computacional a baixo custo permite dispor de máquinas capazes de processar e combinar na mesma mensagem texto, vídeo, áudio e animação. E as redes de comunicação são capazes de transferir rapidamente os tipos de informação permitindo comunicar instantaneamente a qualquer lugar do globo. Mas a criação de aplicações multimídia eficazes não é uma atividade que possa ser realizada ao acaso. Para se explorar as potencialidades disponibilizadas pelas tecnologias e sistemas multimídia, não basta utilizar e conhecer as ferramentas de desenvolvimento multimídia é necessário conhecer as características das tecnologias, adequar às combinações de informação visual e auditiva às mensagens que se deseja transmitir e, dotado daquele conhecimento, planejar, antes de desenvolver e produzir uma aplicação multimídia interativa.

A modernização das técnicas de ensino, no entanto, só logrará êxito se utilizada de forma crítica pelos usuários, de modo geral, visto que deverá estar associada a cada realidade educativa e fundamentada em princípios psicopedagógicos que explicitem certa concepção de ensino e aprendizagem. Em termos pedagógicos, pode-se afirmar que a didática de mídia ainda segue muitos conceitos da tecnologia instrucional e tradicional, visto se basear em psicologia comportamentalista (behaviorista), cujos passos básicos são: a análise de tarefa, o avanço em pequenos e progressivos passos de aprendizagem; a participação ativa do estudante; a velocidade de aprendizagem individual e a realimentação imediata do esforço (MOREIRA, 1986).

Utilizando a multimídia podem ser criados vários recursos pedagógicos, como por exemplo, os objetos de aprendizagem (OA) os quais são recursos digitais reutilizáveis e adequados ao uso educacional. Pode ser qualquer material digital, como textos, animação, vídeos, imagens, aplicações, páginas web de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais. Trata-se de recursos autônomos, que podem ser utilizados como módulos de um determinado conteúdo ou como um conteúdo completo. São destinados a situações de aprendizagem tanto na modalidade à distância quanto semipresencial ou presencial. Uma das principais características deste recurso é a reusabilidade, ou seja, a possibilidade de serem incorporados a múltiplos aplicativos (WILLEY, 2000; BEHAR et al., 2007).

Os objetos de aprendizagem como qualquer recurso, podem ser reusados para apoiar a aprendizagem e relaciona-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com o objetivo de maximizar as situações de aprendizagem em que o OA pode ser utilizado (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2003).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar um objeto de aprendizagem na área de Microbiologia, com recursos multimídia, destinado ao meio acadêmico ligado às ciências da saúde.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Microbiologia

A Microbiologia é o estudo dos seres vivos que não conseguem ser vistos a olho nu, individualmente. O grupo inclui bactérias, fungos, vírus, algas microscópicas e protozoários.

Tendemos a associar estes pequenos microrganismos somente a infecções desagradáveis, a doenças graves. No entanto, a maioria dos microrganismos fornece contribuições cruciais para o bem-estar dos habitantes do mundo, através da manutenção do equilíbrio entre os organismos vivos e os compostos químicos do nosso ambiente. Os microrganismos marinhos e de água doce constituem a base da cadeia alimentar nos oceanos, nos lagos e nos rios. Os micróbios do solo auxiliam na degradação de detritos e na incorporação de nitrogênio da atmosfera em compostos orgânicos, reciclando, desse modo, elementos químicos do solo, da água e do ar. Certas bactérias e algas possuem um papel fundamental na fotossíntese, um processo gerador de alimento e energia que é crucial para a vida na Terra. Os seres humanos e muitos outros animais dependem das bactérias em seus intestinos para a digestão e a síntese das muitas vitaminas de que seus corpos necessitam, incluindo algumas vitaminas B, para o metabolismo, e vitamina K, para o sangue (TORTORA, FUNKE, CASE, 2005).

Os microrganismos também possuem muitas aplicações comerciais. Eles são utilizados na síntese de produtos químicos, tais como acetona, os ácidos orgânicos, as enzimas, os alcoóis e muitas drogas.

A indústria de alimentos também inclui os micróbios na produção de vinagre, pickles, bebidas alcoólicas, azeitonas verdes, manteiga, queijos, iogurte e pães. Além disso, as bactérias e outros micróbios podem ser manipulados para produzir substâncias que normalmente não sintetizariam. Através dessa tecnologia, denominada “engenharia genética”, as bactérias e outros micróbios podem produzir substâncias terapêuticas importantes, tais como a insulina, o hormônio de crescimento humano e o interferon (TORTORA, FUNKE, CASE, 2005).

Embora somente uma minoria dos microrganismos seja capaz de causar doenças, o conhecimento prático sobre os micróbios é necessário para a medicina e para as ciências relacionadas à saúde. Por exemplo, os trabalhadores de hospitais devem ser capazes de proteger os pacientes de bactérias comuns, que normalmente são inofensivas, mas podem ser nocivas às pessoas doentes e debilitadas (BLACK, 2002).

Os microrganismos são encontrados praticamente em todos os lugares. Há até pouco tempo, antes da invenção do microscópio, os micróbios eram desconhecidos dos cientistas. Centenas de pessoas morreram em epidemias devastadoras, cujas causas não eram conhecidas. A comida estragada frequentemente não podia ser controlada e famílias inteiras morriam porque as vacinas e os antibióticos não estavam disponíveis para combater as infecções (BLACK, 2002).

Dentre os microrganismos estudados na Microbiologia, o grupo das bactérias sem dúvida nenhuma se destaca por sua importância em todas as áreas citadas e talvez seja o grupo mais estudado entre os pesquisadores. Na grande maioria dos cursos da área de saúde, na área da Biologia, em algumas áreas da Engenharia como a ambiental, engenharia química, de alimentos a Microbiologia Básica faz parte da grade curricular, pois o estudo das bactérias é de fundamental importância para um bom desempenho desses profissionais.

Para entendermos um pouco da citologia, da genética, do metabolismo, enfim, dos conceitos básicos e aplicados que envolvem esses minúsculos seres é necessário que o conteúdo seja transmitido de forma transparente e atrativa, o que nem sempre acontece.

Nem todas as pessoas que estudam os microrganismos aspiram ser microbiologistas. Todavia todas as pessoas devem conhecer alguns "fatos" relacionados ao mundo dos microrganismos uma vez que eles são nossos hóspedes permanentes. Para que ocorra uma convivência harmônica temos que compreender o papel central que os microrganismos desempenham nas nossas vidas. De fato, sem eles nenhum ser vivo sobreviveria na Terra. Homens, animais e plantas dependem das atividades metabólicas dos microrganismos para a reciclagem dos nutrientes essenciais e degradação da matéria orgânica (NARDI, 1998).

O ensino da Microbiologia vem sendo visto com interesse por alguns grupos e professores responsáveis pela transmissão desse conhecimento no Brasil, como é o caso

de uma equipe de bolsistas do projeto MicroTodos - a microbiologia a serviço da cidadania, do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da USP que desenvolveu uma série de jogos que possibilita a professores de Biologia criarem um ambiente de brincadeira entre seus alunos. De acordo com a professora do ICB, Maria Ligia Carvalhal, coordenadora do projeto, foram adotados princípios de jogos tradicionais (além do desenvolvimento de outros novos) para trazer ao universo lúdico temas de nosso cotidiano relacionados à microbiologia.

Um dos jogos, o Micro-War, cujo tema é a diversidade dos microorganismos e os efeitos dos impactos ambientais sobre eles, baseia-se na dinâmica do jogo de batalhas War. Ao invés de continentes, os participantes (que assumem o papel de bactérias) devem conquistar diversos ambientes, com diferentes características de luz, temperatura e presença de matéria orgânica, entre outros fatores. "Para tanto, são utilizadas estratégias coerentes com as características fisiológicas das bactérias e dos ambientes a serem conquistados, inclusive conceitos de mutação, para que as bactérias possam invadir ambientes nos quais não sobreviveriam", explica a professora (ANAIS, 2006).

Do Cara a Cara, em que os jogadores são incentivados a inferir sobre as características faciais de pessoas, foi criado o Micro-Mundo. Neste jogo, o objetivo passa a ser a identificação do nome e das funções das estruturas celulares de 15 microrganismos, distribuídos em vírus, bactérias, protozoários, fungos e algas. "Ao invés de 'é careca?', usa óculos?', o jogador deve perguntar tem mitocôndria? Faz fotossíntese?". Outro jogo adaptado pelo projeto foi o Detetive. Em Ponto Crítico, o participante deve investigar um caso de intoxicação alimentar em um ser humano, descobrindo qual o local, o responsável e o procedimento que o conduziu à intoxicação (ANAIS, 2006).

O Micro-War está finalizado e avaliado, aguardando empresas que tenham interesse na sua produção e lançamento no mercado. O mesmo ocorre com o Micro-Mundo, embora este já venha sendo utilizado em escolas do ensino médio e em cursos de graduação. Já o Ponto Crítico, em fase final de produção, estará disponível em breve na página do projeto para ser impresso. Encontram-se também em fase final de produção os protótipos de outros jogos, como o "Micro-Monte", jogo em que se constrói uma célula, e o "Cadê o Microvilão?", que se baseia no jogo "Labirinto". Alguns jogos e atividades do projeto estão disponíveis na página do Departamento de

Microbiologia do ICB, como o Viajando com o Sr. Mutans, o jogo da cárie (uma espécie de RPG). Também à disposição está o Micro-Ligue, que consiste na associação de 300 palavras a 20 imagens/cenários do cotidiano do aluno, nos quais há uma interação entre todos os microrganismos. "Além disso, o jogo envolve o aluno e o estimula a testar seus limites e a criar uma estratégia, num ambiente lúdico que numa aula convencional não é criado", finaliza Maria Lígia (ANAIS, 2006).

Alguns autores consagrados na área da Microbiologia já despertaram para a importância de material digital interativo como o CD, na tentativa de tornar o conteúdo mais atrativo e dinâmico como por exemplo os CD's que acompanham os livros de TORTORA, FUNKE, CASE, 2005; BROCK, 2009.

Esse trabalho também desenvolveu um material digital que auxiliará no aprendizado da Microbiologia de forma interativa através de um objeto de aprendizagem sobre genética bacteriana.

2.2 - Informática e o uso da tecnologia no ensino-aprendizagem

O computador é considerado ferramenta de extrema utilidade e a cada dia faz parte do cotidiano de mais e mais pessoas. Muitos não conseguem se imaginar sem ele. Nós adultos que fomos educados sem esta tecnologia, aprendemos a conviver com as suas potencialidades no nosso dia-a-dia. Muitos de nossos alunos estão crescendo com esta tecnologia, convivendo com uma nova forma de acessar a informação, de se comunicar, rompendo as fronteiras de espaço e tempo, bem como de representar o conhecimento. Neste caso, os professores devem perceber que esta tecnologia poderá ser utilizada de forma integrada com as atividades pedagógicas, acrescentando suas potencialidades no processo de ensino e aprendizagem (ALMEIDA, 2002).

Quando o professor tem uma proposta integradora com o uso da tecnologia, como o computador especificamente, a situação requer que o professor saiba conhecer suas implicações no processo de aprendizagem do aluno, além de operacionalizar os recursos. Ter clareza desses aspectos ajuda o professor a desenvolver um trabalho baseado na concepção de informática na educação. Tal concepção pode ser entendida por princípios que enfatizam a articulação entre a informática e a educação, que

favorece um dinamismo, realimentando ambas em suas especificidades (OKADA et al., 2007).

Os recursos tecnológicos vieram para ficar, não são apenas as grandes corporações que estão cada vez mais investindo em tecnologia para se manter no mercado. Na educação esta realidade não é diferente, os avanços tecnológicos requerem capacitação e treinamento por parte do docente, e a adequação da instituição ao contexto histórico, afinal estamos na era da informação, e esta nova geração de educandos buscam suas fontes de saber no mundo virtual da internet. E assim as diversas formas de aprender e de saber vai se propagando pelo mundo maravilhoso da internet, basta ter um computador e o acesso a internet que o indivíduo passa a deter o poder de consulta às mais variadas fontes de saberes (SOUZA, In: MENDES; RUBI, 2010).

Não é segredo que os recursos tecnológicos há muito tempo são meios auxiliares entre o educador e o educando, podendo ser utilizado na escola desde o ingresso do educando, bastando apenas que o educador saiba utilizar o software certo na hora certa e com isso proporcionar ao educando a facilidade de absorção de determinados conteúdos, contribuindo para o seu aprendizado, sua formação e no desenvolvimento de suas habilidades e competências (COSTA, 2005).

O educando desta nova era, ao ingressar na faculdade, sua primeira curiosidade não reside mais em saber onde é a biblioteca, mas sim onde se localiza o laboratório de informática, é imperioso que as escolas, universidades e docentes se enquadrem nessas mudanças e lancem mãos dos recursos tecnológicos disponíveis, promovendo as mudanças necessárias que este novo educando requer. O docente desta era, não pode ter a visão de que a tecnologia possa ser seu concorrente, e sim que as ferramentas tecnológicas podem ajuda-lo a alcançar seus objetivos junto aos educando, pois os vários recursos tecnológicos podem ser utilizados como estratégias de ensino, fazendo com que o ensino-aprendizagem se dê de forma prazerosa, transformando a sala de aula num ambiente em que o tempo não seja o monstro do aluno (SOUZA, In: MENDES; RUBI, 2010).

Com a apropriação dos recursos tecnológicos, o docente poderá desenvolver várias estratégias no planejamento e no desenvolvimento das aulas, buscando a conectividade entre o aluno e o tema abordado. As tecnologias digitais nos permitem a liberdade de inovação, porque proporcionam às pessoas, informações verbais, sonoras, em vídeos, dentre outras e essas ferramentas podem muito bem ser utilizadas no ensino-

aprendizagem e na construção de conhecimento do educando. È inegável que a multimídia e o computador possuem o poder de revolucionar a comunicação e a forma de ensinar e aprender, bastando para isso, que o uso da tecnologia seja planejada pelo professor, que deverá saber o que será apresentado, em que tempo e que tipo de equipamento requer. Os autores afirmam que essas são algumas dicas essenciais para o sucesso da atividade em sala de aula (COSTA, 2005).

Historicamente, o modelo de ensino superior seguido pelas instituições acadêmicas brasileiras tem se caracterizado pela extrema valorização de aulas teóricas, o que torna o professor o eixo do processo de aprendizagem e o aluno um coadjuvante, a quem se oferecem informações de natureza conceitual e analítica, prontas e encerradas, existindo pouco espaço e tempo dedicados à descoberta, à criação e, até mesmo, para a reflexão (NUNES in: OKADA et al., 2007).

Há a expectativa de que, uma vez o estudante universitário formado, isto é, concluído o curso de graduação, ele passe a desempenhar uma função profissional e aplique seus conhecimentos, com criticidade e criatividade, no ambiente de trabalho, de forma prática e efetiva. No ambiente de trabalho, um cenário marcadamente empresarial, o lugar em que o indivíduo de fato se coloca diante ação, da realidade. O ambiente de trabalho tem, portanto, funcionado como uma extensão da “escola”, em que a aprendizagem se completa com as atividades práticas. A empresa, e não a universidade, tem sido o espaço da experimentação (OKADA et al., 2007).

Às instituições de ensino, incluindo as de ensino superior, cumpre empregar todos os esforços para que cada estudante possa se desenvolver plena e amplamente nos espaços da escola, diversificando as estratégias de ensino-aprendizagem, com o propósito de possibilitar uma formação integral e que atenda aos reais interesses da sociedade (NUNES in: OKADA et al., 2007).

Especificamente, os estudiosos das áreas da Educação e Informática se preocupam em verificar a adequação dos métodos, dos processos, dos modelos de ensino vigentes frente às transformações ocorridas na sociedade, a fim de que seja possível propor mudanças e impulsionar transformações que levem ao maior êxito dos sistemas de ensino de que temos conhecimento em nossa sociedade. O diagnóstico é rápido e incisivo acerca da gravidade do problema social que se impõe uma vez que os grupos sociais são compostos por indivíduos muito heterogêneos entre si, no tocante à constituição do conhecimento formal básico. A visão de que é preciso mudar a maneira

de alcançar quem deseja aprender ou quem a sociedade deseja que se desenvolva, oferecendo novas alternativas à sala de aula convencional; oferecendo outros ambientes como favorecedores desse processo e, inclusive, propondo que a própria sala de aula – espaço convencional para o desenvolvimento do saber formal – seja também ocupada pela tecnologia, com as vantagens dos recursos que a informática dispõe (ALMEIDA, 2002).

È inegável a existência de conflito entre o ensino tradicional e o avanço social, principalmente, ocasionado pelo grande e veloz desenvolvimento tecnológico, situação cujos indícios estão no desinteresse de estudantes, tanto crianças e jovens quanto adultos, em relação aos conteúdos apresentados por professores que conduzem suas práticas docentes nos moldes tradicionais.

Os profissionais dos meios acadêmicos sentem necessidade de que os conhecimentos de informática tornem-se seus aliados no processo ensino-aprendizagem, quer na perspectiva do ensino tradicional, presencial ou à distância. Assim, Informática e Educação são duas áreas complementares de grandes possibilidades investigativas e com muito a por se realizar (OKADA et al., 2007).

2.3 – Utilização da tecnologia de informação como ferramenta de suporte para a educação de qualidade

Acrescentaram-se as tecnologias nas universidades e nas escolas, mas, em geral, para continuar fazendo o de sempre – o professor falando e o aluno ouvindo – com uma capa de modernidade. As tecnologias são utilizadas mais para ilustrar o conteúdo do professor do que para criar novos desafios didáticos. Uma das reclamações de escolas e universidades é de que os alunos não aguentam mais nossa forma de dar aula. Os alunos reclamam do tédio de ficar ouvindo um professor falando na frente por horas, da rigidez dos horários, da distância entre o conteúdo das aulas e da vida.

Precisamos repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale apenas fazer para aprender, juntos ou separados. As tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem muitas

possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos (MORAN; MASETO; BEHRENS, 2003).

A educação brasileira teve um grande avanço tecnológico que são necessárias algumas transformações no processo educacional para adaptar-se ao mundo atual, que cada vez exige qualidade, para receber o aluno com o novo perfil, porém a busca do conhecimento e capacitação na área tecnológica é um a exigência capaz de interferir na construção social do educando. A sociedade está mudada e o conhecimento adquirido no último século foi equivalente ao obtido durante toda a história da humanidade. Temos que nos adaptar a este dinamismo e ter noção do conhecimento geral acumulado e estar aptos para assimilar, em velocidade cada vez maior, conhecimentos importantes para nossas profissões (BARBOSA et al., 2010).

Nesse contexto, a tecnologia da informação e comunicação, vinculada ao processo educacional, estimulam a motivação dos educandos que passam a valorizar seus conhecimentos e produzir melhores resultados escolares. Pois construção do conhecimento é contínuo e interior, estimulado por condições exteriores criadas pelo docente. Por esse motivo cabe a este o perfil de mediador do processo de interação com ferramentas tecnológicas para preparar suas aulas. Os professores deveriam adaptar seus currículos a novas realidades, deveriam usar as mesmas “armas” na transmissão do conhecimento que as mídias e ter um treinamento para tal (ARRUDA, 2004).

É evidente a necessidade de uma formação e qualificação técnica e prática que são habilidades e competências essenciais à formação dos docentes na atualidade. A tecnologia da informação é um desafio a ser vencido, é preciso que os professores tenham formação didática pedagógica, sabendo utilizar novas tecnologias da comunicação para oferecer aos educandos o conhecimento que eles precisam para que possam acompanhar a velocidade das transformações educacionais, sociais, políticas e econômicas (MENDES; RUBI, 2010).

Em vez disso chegamos a um modelo de escola no qual os professores passam quase todo tempo dentro de salas de aula aplicando conhecimentos adquiridos há muito tempo e poucas vezes atualizados ou reciclados, deixando claro que um dos setores menos sensíveis ao desenvolvimento tecnológico desta sociedade é o sistema educacional. Para adaptar a educação ao mundo atual, é necessário educar para compreender melhor seu significado dentro da nossa sociedade, ajudando na sua

democratização, onde cada pessoa possa exercer integralmente sua cidadania (LUCENA; FUKS, 2000)

2.4 – Multimídia e Educação

O termo multimídia refere-se a uma forma de comunicação que engloba vários meios para transmitir uma mensagem. Esta noção está implícita na própria palavra, composta por duas partes – o prefixo *multi* e a raiz *media*. O prefixo multi vem da palavra latina *multus* e significa múltiplo ou numeroso. Por outro lado, a raiz *media* é o plural da palavra latina *medium*, um substantivo que significa meio ou centro, em nosso país o termo foi aportuguesado para “mídia”. Assim partindo apenas da análise etimológica pode-se concluir que a palavra multimídia significa *múltiplos intermediários* ou *múltiplos meios* (RIBEIRO, 2004).

Para definir mais rigorosamente a noção de multimídia, pode-se partir da análise etimológica do conceito multimídia supracitado, para, em seguida, se determinar mais concretamente os meios a que a palavra mídia se refere. Na prática a palavra mídia tem sido utilizada em vários setores econômicos, tais como técnicos e científicos com o sentido de intermediários, ou meios, entre os produtores de informação e seus consumidores. Os autores Steinmetz e Nahredst (2002) definem *medium* como sendo qualquer meio pelo qual se distribui e representa a informação. Contudo, o significado da palavra *media*, ou meios, varia conforme o contexto em que se utiliza.

A expressão *mass media*, um conceito que surgiu em 1923 nos Estados Unidos, é utilizada para identificar os vários intermediários entre os produtores de informação e os seus consumidores, e inclui os meios de comunicação social, tais como a imprensa, a rádio e a televisão. Já no âmbito das telecomunicações, as expressões meios de transmissão (*transmission media*) refere-se aos meios físicos que permitem a transmissão de sinais de telecomunicações, tais como a cablagem, as ondas de rádio e as comunicações via satélite. Quando se fala de meios de armazenamento (*storage media*) no âmbito das tecnologias de armazenamento informático refere-se aos vários meios físicos de armazenamento de informação para o computador, tais como cassetes magnéticos, os discos rígidos magnéticos e os discos ópticos digitais. Estes são alguns

exemplos que ilustram a variedade de interpretações que se atribuem à palavra *media* (ou meios) conforme o contexto em que surge, mas permitem igualmente identificar uma noção comum em todos aqueles contextos – a noção de informação. Esta noção de informação permite refinar o conceito de multimídia que derivou da análise etimológica e pode ser descrita como vários intermediários entre as fontes e o destino da informação, ou vários meios pelos quais a informação é armazenada, transmitida apresentada ou percebida.

Pode-se concluir que o termo *media*, ou meios, está sempre relacionado com a manipulação da informação: armazenamento e processamento de informação no âmbito da informática; produção da informação nas áreas da edição e publicação; distribuição de informação no âmbito dos *mass media*; transmissão de informação nas telecomunicações; apresentação de informação nas disciplinas que estudam as interações entre as pessoas e os sistemas; percepção de informação na área que estuda a interação das pessoas com o mundo exterior (RIBEIRO, 2004).

Portanto, o conceito de multimídia abordado neste estudo se dá no sentido de multimídia digital, de acordo com Ribeiro (2004) possui a seguinte definição: multimídia digital é a área relacionada com a combinação, controlada por computador, de texto, gráficos, imagens paradas e em movimento, animações, sons, e qualquer outro meio pelo qual a informação possa ser representada, armazenada, transmitida e processada sob a forma digital.

A combinação ou conjugação dos *media* não é um conceito inovador. Pelo contrário, a integração dos *media* é algo perfeitamente natural para os seres humanos, que apreendem informação do mundo exterior através de todos os sentidos em simultâneo. Os sistemas e aplicações multimídia combinam os seguintes tipos de informação multimídia, também designados por tipos de *media*: texto, gráficos, imagens, vídeo (imagem em movimento), animações (gráficos com movimentos) e áudio (som).

As tecnologias multimídia podem ser encaradas como ferramentas que auxiliam o utilizador na divulgação de ideias, conceitos ou serviços. A forma mais comum de utilizar as tecnologias multimídia é através das aplicações multimídia, que na sua grande maioria são interativas, pois permitem que os conteúdos sejam apresentados de uma forma não linear em que o utilizador desempenha um papel ativo (RIBEIRO, 2004).

É possível classificar as aplicações multimídia de acordo com vários critérios, por exemplo, quanto ao tipo de utilizador, quanto ao mercado a que se destinam ou quanto à área de utilização (área de atividade humana). Quanto ao tipo de utilizador, podem, por exemplo, classificar-se em aplicações para crianças e aplicações para adultos, ou em aplicações para alunos e aplicações para professores. Se classificarmos as aplicações multimídia quanto ao mercado a que se destinam, já é possível definir classes diferentes, tais como o mercado doméstico, o mercado profissional, o mercado educativo e a administração pública.

No que diz respeito à educação, o objetivo fundamental das aplicações multimídia é facilitar a aprendizagem do aluno e a transmissão do conhecimento por parte do professor existindo aplicações para todo o espectro educativo, desde o ensino básico até o ensino universitário. Os tipos de aplicações multimídia para educação incluem os livros eletrônicos, as aplicações de ensino interativo, mais vocacionadas para as sessões em sala de aula, e as aplicações de ensino à distância, mais orientadas para o auto-estudo, fora da sala de aula (RIBEIRO, 2004).

A mídia tem o poder de formar opinião pública quanto a valores, crenças e atitudes formando cidadãos e nesse sentido o uso das mídias na educação é indispensável visto que hoje as tecnologias na educação, principalmente aquelas que servem de meios de comunicação, são as grandes responsáveis pela formação dos alunos (VERASZTO et al., 2009).

A multimídia é uma ferramenta muito importante na comunicação e sua eficácia no aspecto educacional já está consagrada, pois possibilita a combinação das várias formas de mídia e da interatividade que ela proporciona e promove o desenvolvimento e percepção do aprendizado (BUGAY; ULBRICHT, 2000). A forma de ensinar e aprender através da multimídia é um desafio extremamente motivador, que implica em trabalhos de investigação voltados para a produção de meios e materiais e para a teorização a respeito de sua aplicação em relações educativas mediadas por esta tecnologia. A multimídia pode contribuir para um avanço qualitativo no processo de ensino-aprendizagem, pois melhora o interesse e a atenção do aluno e provoca uma melhor retenção da informação (VALENTE, 2002).

Afirma Guerra (2001) que como a multimídia ativa vários sentidos simultaneamente torna a informação mais redundante oferecendo um maior poder de assimilação, além de aumentar a atenção haja vista que os apelos sensoriais são multiplicados. A multimídia é um recurso que parece ter uma vocação natural para a

educação, uma interface multimídia bem projetada pode enriquecer o ambiente de aprendizagem e permitir que o aluno participe da construção do seu conhecimento.

2.4.1 - Aprendizagem multimídia

Segundo Mayer (2009) a aprendizagem multimídia ocorre quando as pessoas projetam a construção do conhecimento através da representação mental de palavras e imagens, pois elas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras. Ele ainda cita alguns princípios que norteiam a aprendizagem multimídia, são eles: a) O Princípio Multimídia: fala exatamente o que foi descrito acima, onde as pessoas aprendem melhor quando combinam palavras e imagens do que só palavras; b) Proximidade espacial: as palavras e imagens devem estar próximas em vez de afastadas; c) Proximidade temporal: as palavras e imagens são apresentadas simultaneamente em vez de sequencialmente; d) Coerência: se as palavras e imagens não são importantes para o tema devem ser excluídas da apresentação multimídia; e) Modalidade: utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito; f) Redundância: aponta maior aprendizagem através da animação e narração do que a aprendizagem através da animação, narração e texto.

2.5 – Objeto de Aprendizagem como instrumento de ensino-aprendizagem

É comum encontrar diferentes conceitos de Objeto de Aprendizagem (OA), não há consenso entre os autores que escrevem sobre o tema. Segundo Willey (2000) os objetos de aprendizagem são recursos digitais reutilizáveis e adequados ao uso educacional. Num contexto mais atual, Behar et al. (2007) definem objeto de aprendizagem como qualquer material digital, como textos, animação, vídeos, imagens, aplicações, páginas web de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais. Trata-se de recursos autônomos, que podem ser utilizados como módulos de um

determinado conteúdo ou como um conteúdo completo. São destinados a situações de aprendizagem tanto na modalidade à distância quanto semipresencial ou presencial. Uma das principais características deste recurso é a reusabilidade, ou seja, a possibilidade de serem incorporados a múltiplos aplicativos. Um mesmo objeto pode ter diferentes usos, seu conteúdo pode ser reestruturado ou reagregado, e ainda ter uma interface modificada para ser adaptada a outros módulos. Todas essas ações podem ocorrer de forma independente ou conciliada com outros objetos, considerando sempre os objetos a serem alcançados com o público alvo de (re) utilização do OA.

Os autores Tarouco; Fabre; Tamusiunas (2003) complementam definindo os objetos educacionais ou objetos de aprendizagem como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. Desta forma, a expressão “objeto educacional” relaciona-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com o objetivo de maximizar as situações de aprendizagem em que o OA pode ser utilizado.

A RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) é um programa da Secretaria de Educação à Distância – SEED que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de Objetos de Aprendizagem, disponível em: <http://rived.proinfo.mec.gov.br/>. A principal ideia da RIVED é “quebrar” o conteúdo educacional disciplinar em pequenos blocos que podem ser reutilizados em diversos ambientes de aprendizagem. Logo, qualquer material eletrônico que provê informações para construção de conhecimento pode ser considerado um OA, seja essa informação uma imagem, uma página HTML, uma animação ou uma simulação (BEHAR et al., 2009).

Essa descrição aponta para o desenvolvimento de materiais educacionais que busquem fornecer apoio ao processo de aprendizagem, tendo em vista sua utilização adaptável a diferentes situações. Tavares (2006) complementa as definições descritas, ressaltando a importância de o objeto ser autoconsistente para que não dependa de outros objetos. Essa característica mostra-se relevante no sentido de auxiliar o professor no momento de selecionar um material de apoio, tornando a aplicabilidade objetiva, de forma que a utilização desses profissionais de educação que não dominem a tecnologia tanto quanto o conteúdo seja facilitada.

Betio; Martins (2004), Tarouco; Fabre; Tamusiunas (2003) ressaltam que a reusabilidade não é a única característica de um objeto. Destacam-se também

acessibilidade, interoperabilidade, durabilidade e customização. A acessibilidade corresponde à possibilidade de acesso remoto aos recursos educacionais através de um repositório. A interoperabilidade potencializa a reutilização dos objetos, na medida em que visa a articulação/comunicação de materiais em diferentes plataformas e ferramentas. Já o critério de durabilidade aponta para a garantia do uso do recurso educacional, mesmo quando a base tecnológica em que ele foi desenvolvido sofreu mudanças. Tais considerações evitam a reconstrução ou a reprogramação do objeto em questão. E finalmente, a customização refere-se à flexibilidade e à adaptação do material a diferentes níveis de ensino, incluindo nessa perspectiva a construção de novos conteúdos a partir da base que compõe o projeto inicial.

Os repositórios são espaços remotos onde os objetos são armazenados, obedecendo a uma lógica de identificação para que ele possa ser localizado a partir de buscas por tema, nível de dificuldade, autor ou pela relação com demais objetos. Os repositórios de objetos de aprendizagem, como o CESTA – Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem. Disponível em: [HTTP://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/) - são sistemas de catalogação que permitem a publicação e a reutilização desses OAs por parte de qualquer usuário em qualquer curso. Também possibilitam a utilização dos objetos como fonte de pesquisa e de referência para que outros educadores organizem suas aulas, disponibilizem aos alunos ou os avaliem.

Quando se coloca que são passíveis de uso educacional, abre-se a possibilidade de usar recursos como filmes, vídeos e textos, etc. criados originalmente sem a preocupação educacional, mas que em determinadas situações são extremamente úteis, seja como recursos motivadores, contextualizadores ou aprofundadores. Na era digital que vivemos, torna-se viável e praticamente imprescindível que usemos e reutilizemos os bons materiais em diferentes contextos. Na onda da cooperação e colaboração criada pelas redes de computadores aparecem os softwares de código aberto e também os conteúdos abertos, com especificações muito claras sobre os direitos intelectuais e de uso que convidam e colaboram com a disseminação do conhecimento (IIEP, 2006).

Alguns tipos de objetos de aprendizagem são bastante óbvios e não necessitam de maiores esclarecimentos como textos, hipertextos, vídeos, imagens. Contudo, há uma categoria de objetos que tem um potencial educacional extremamente rico e

diversificado: as simulações (p ex. jogos interativos). Nesse caso é interessante pensar que em alguns momentos é o uso do objeto – os parâmetros testados, as decisões tomadas, as configurações feitas, etc. – que demonstra o processo de aprendizagem e o domínio sobre certo assunto (OKADA et al., 2007).

Existem diversos tipos de objetos de aprendizagem. Em geral quem cria um objeto tem alguma finalidade em mente e alguma concepção de ensino-aprendizagem. A finalidade pode ser a de introduzir um assunto de maneira contextualizada, de criar uma oportunidade para o uso de um conhecimento já adquirido, de demonstrar algum conceito complexo, de ressaltar interligações entre vários conceitos, de induzir certo tipo de pensamento ou comportamento no usuário, de ajudar num processo de educação, de avaliar o grau de conhecimento do usuário sobre certo assunto ou habilidade, etc. A maneira como isso é feito depende da concepção de ensino e aprendizagem de quem o criou: o aluno pode vir mais ou menos organizado e estruturado, a navegação pode ser obrigatória ou optativa, pode ser linear ou ter níveis de complexidade para satisfazer diferentes tipos de público, pode ou não estimular a metacognição, etc. (OKADA et al., 2007).

Um professor que escolhe um objeto para usar como estratégia de ensino e aprendizagem deve ter em mente a finalidade para a qual ele foi proposto e qual o estágio de desenvolvimento de seus alunos. O professor tem ou deveria ter o papel de arquiteto e designer da aprendizagem. É ele quem consegue criar caminhos cognitivos interessantes, desafiadores e significativos para seus alunos. Uma boa oferta de recursos educacionais – objetos de aprendizagem, especialistas, excursões a campo, experiências em laboratório, etc. – permite a criação desses caminhos segundo a visão educacional do professor. Alguns autores têm obtido sucesso em suas pesquisas com aplicações de objetos de aprendizagem utilizando a multimídia em diferentes áreas, na Geografia e Matemática, Soares (2008) desenvolveu um software educacional para ser utilizado no ensino-aprendizado em topografia e obteve êxito em sua aplicação, levando os alunos a compreenderem melhor o conteúdo antes tão distante da realidade dos mesmos. Na área de saúde Illera in Mishra e Sharma, 2005 cita em seu estudo o uso de um software na área de saúde, onde desenvolveu um CD com informações sobre a AIDS como o que é, como se adquire, quais os riscos e como as pessoas devem se prevenir, os alunos tiveram ótimo rendimento no aprendizado. Zem-mascarenhas e Cassiani (2001) também avaliaram um software educacional para o ensino de enfermagem pediátrica, a maioria

dos alunos avaliou de forma positiva tal objeto de aprendizagem. Na área de Engenharia Civil, Assis (2002) encontrou satisfação dos alunos quando utilizou os recursos multimídia no ensino de estruturas de concreto armado e protendido.

2.6 - Aspectos relevantes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Considerando as características pertinentes aos OAs, nota-se que o planejamento e a construção deles podem requerer do autor a apropriação de temas de diferentes áreas do conhecimento. Assim, considera-se relevante a formação de um grupo interdisciplinar para construção de um material educacional digital que alcance as características pertinentes ao objeto. A troca de ideias e de informações e o confronto de diferentes perspectivas acerca da construção do material são as principais vantagens de um trabalho cooperativo coeso e consistente. Para o desenvolvimento de um material de boa qualidade, é necessário ter conhecimento de usabilidade, interface, linguagem de programação/*softwares* que permitam a implementação do material e a publicação em repositórios quando for o caso. Também é necessário ter noções precisas do conteúdo em si para poder elaborar o material de apoio e as atividades propostas. O ideal é contar com uma equipe interdisciplinar (BEHAR et al., 2009).

Afirmam Betio; Martins (2004), Prata; Nascimento (2007), Silva; Fernandes (2007), Tarouco; Fabre; Tamusiunas (2003), que o educador precisa estar atento a alguns aspectos relevantes ao desenvolverem um OA:

Primeiro, os professores devem conhecer muito bem os conteúdos a serem apresentados, pois, caso contrário, podem permitir que conceitos errôneos estejam presentes no material, ou possam dar margem a interpretações que não estejam de acordo com o mundo real. Esses desvios podem ser derivados de uma programação não estruturada ou de definições empíricas do próprio programador, quando o professor não estiver executando essa função.

O professor deve conhecer as possibilidades ou recursos de programação, pois o objeto deve atender ao modelo pedagógico teorizado pelo educador; pois de nada vale desenvolver um objeto que não contemple os ideais propostos.

O professor deve também ter conhecimentos sobre o potencial do aplicativo escolhido para desenvolver o objeto, pois este pode permitir a implantação de recursos que modelem a teoria pedagógica, mas não atendam as necessidades totais dos educandos. Os estudos sobre a modelagem de um OA devem envolver um grupo inter e multi disciplinar que possa realmente colaborar na construção de um objeto robusto em termos de operacionalidade, flexível em ambientes, consistente em conteúdos, aplicáveis às teorias educacionais subjacentes, adaptável às dos alunos.

O professor deve ser conhecedor das condições de aprendizagem de seus alunos, dos níveis de conhecimentos já adquiridos sobre o tema a ser desenvolvido e do uso de recursos computacionais, além de condições socioeconômicas e culturais.

Destaca-se ainda que, para o desenvolvimento de OAs, é importante considerar tanto os aspectos educacionais quanto estéticos e tecnológicos. Desta forma, partindo da análise dos aspectos já mencionados, busca-se oferecer ao usuário OAs de fácil navegação e agradável experiência estética de forma que os anseios educacionais possam ser atendido.

O modelo para o planejamento sistemático de projeto multimídia baseia-se no princípio DDD-E segundo Ivers e Barron (2006) que consiste nas etapas Decide, Design, Development e Evaluate, onde a primeira etapa Decide determina a meta do projeto, desenvolve o Brainstorm “mapa conceitual”, realiza a pesquisa e planeja as atividades para professores e alunos; Design: determina a estrutura do programa e sua implementação, desenhando os fluxogramas, projetando as telas específicas e criando os “storyboards”; a etapa de Develop: cria elementos de mídia, coleta e facilita a lição através do áudio, vídeo, gráficos, animações, programas de autoria; e por fim a fase Evaluate (avaliação): reflete sobre o projeto, perspectiva futura e desempenho do aluno, necessária para validação da aplicação educativa.

3 – METODOLOGIA

3.1 Universo da pesquisa

A presente pesquisa foi do tipo exploratória e quantitativa, realizada com uma turma de alunos que cursaram o segundo ano de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, durante os períodos de 2010.1 e 2010.2.

A turma foi composta de dezesseis (16) alunos, todos cursaram a disciplina de Microbiologia Básica no período 2010.1. Entretanto a análise final foi realizada com catorze (14) alunos, ou seja, aqueles que compareceram para a aplicação e avaliação do Objeto de Aprendizagem (OA).

Escolha do tema a ser abordado no Objeto de Aprendizagem

Como vários assuntos são abordados dentro da disciplina de Microbiologia Básica, foi necessário saber dos alunos qual assunto eles sentiram maior dificuldade em aprender na sala de aula, para tanto foi aplicado um questionário (Apêndice A) para escolher o tema a ser desenvolvido no OA. Foi considerado o conteúdo mais difícil aquele citado por mais de 50% dos alunos.

3.2 Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem

A partir do conteúdo selecionado foi desenvolvido um Objeto de Aprendizagem (OA) com os tópicos considerados básicos para entendimento do conteúdo baseado nos princípios da multimídia.

Foi seguido o modelo para projetos multimídia na educação, o DDD-E (Decide, Design, Develop, Evaluate).

A primeira fase – **Decide**, que se refere à fase inicial do desenvolvimento foi composta do Mapa Conceitual do conteúdo (Apêndice B) com os principais pontos teóricos a serem abordados durante o OA.

A segunda fase – **Design**, esteve relacionada com o conteúdo e à estruturação inicial da aplicação foi elaborada através do Mapa Navegacional (Apêndice C), do Mapa de Cenário (Apêndice D) e do Roteiro lógico do conteúdo a ser seguido (Apêndice E). O Mapa Navegacional apresentou como seria a sequência dos pontos teóricos ao longo do OA divididos em Telas e o Mapa de Cenário o ambiente ilustrativo onde acontece toda apresentação do OA.

Na terceira fase – **Develop**, se referiu ao desenvolvimento propriamente dito do OA foram utilizados alguns softwares do tipo proprietários e outros livres, nesse sentido, utilizou-se um software para animação: Macromedia Flash (proprietário); um software de edição de imagens: Gimp (livre); três softwares de edição de áudio: Audacity; DVDVideoSoft Free Studio, AVIREComp (ambos softwares freeware); além de um software de conversão e download de vídeos: aTube Catcher (totalmente freeware). Esta fase foi desenvolvida por um aluno do último ano de Licenciatura da Computação da Universidade Estadual da Paraíba.

A última fase – **Evaluate**, fase de avaliação foi realizada após confecção, revisão e teste do OA o qual foi aplicado no final do período 2010.2 em sala de aula e exposto em data show para todos os alunos de uma única vez no horário de duas aulas consecutivas. O conteúdo do OA foi dividido em três etapas, após cada etapa havia um exercício relacionado, totalizando 3 exercícios. Ao final do OA foram aplicados dois questionários para avaliação do mesmo.

3.3 Instrumento de coleta de dados

A escolha do questionário como instrumento de coleta de dados, deu-se em função da precisão e objetividade que o mesmo oferece; da necessidade de se agilizar a obtenção dos dados, da preservação da identidade dos participantes, o que assegura a liberdade no sentido de todos sentirem-se a vontade para responder as questões.

Inicialmente foram aplicados os três exercícios (APÊNDICES F, G e H) os quais foram respondidos sequencialmente, no momento em que os mesmos iam sendo apresentados durante o decorrer do OA. Cada aluno recebeu as mesmas questões apresentadas no OA de forma digitadas e impressas, as quais eram respondidas imediatamente à sua exposição no data show durante a apresentação do OA, o objetivo destes exercícios foi saber se estava havendo assimilação imediata do conteúdo apresentado.

Ao final da apresentação do OA dois tipos de questionários (Apêndices I e J) foram aplicados aos alunos com a finalidade de avaliar a função educacional do OA (Apêndice I) e sua diferença com relação à aula convencional (Apêndice J).

3.4 Análise dos resultados

Ao modelo das fichas de avaliação adotadas na pesquisa, foi aplicada uma escala de Likert (1936) de cinco pontos, sendo a resposta de cada questão representada da seguinte maneira (Apêndice I): péssimo=1; ruim=2; regular=3; bom=4; excelente=5.

Para as afirmações contidas no segundo questionário (Apêndice J) foram atribuídas respostas com as seguintes observações: discordo plenamente=1; discordo=2; não concordo nem discordo=3; concordo=4; concordo plenamente=5.

Para análise geral foram utilizadas as notas atribuídas a cada resposta da escala de Likert, citada no parágrafo anterior, onde as mesmas variaram de 1 a 5. A partir dessas notas foi determinada a média dos pontos, conforme metodologia descrita por Berenson e Levine (1992), da qual foi adaptada para a seguinte fórmula:

Em que:

MP: Média dos pontos

P1, P2, P3, P4 e P5: Pontos referentes às notas atribuídas às respostas da escala de Likert, ou seja, 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Na: Número de alunos que atribuíram cada ponto individualmente da escala de Likert.

Nta: Número total de alunos envolvidos na pesquisa.

Aos dados obtidos foram aplicados estatística descritiva, os mesmos foram apresentados em forma de gráficos e expressos em valores percentuais. Os valores relativos à escala de Likert foram apresentados no decorrer da discussão de forma descritiva.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Apresentação dos principais momentos do Objeto de Aprendizagem

O Objeto de Aprendizagem (OA) elaborado neste trabalho foi executado e desenvolvido em ambiente Windows, porém pode ser executável em outros ambientes que possuam o Macromedia Flash Player. Apesar de o objeto ter sido aplicado em sala de aula de forma expositiva para todos os alunos através de data-show, cada aluno pode fazer uso do mesmo individualmente em outro computador, de forma a explorá-lo da melhor forma possível, pois o mesmo possui uma interface bastante simples apresentando o conteúdo de forma sequencial. A Figura 1 ilustra o momento inicial do OA, em seguida apresenta os créditos do mesmo, referentes aos autores do objeto conforme as Figuras 2 a e 2b.



Figura 1: Momento inicial do Objeto de Aprendizagem

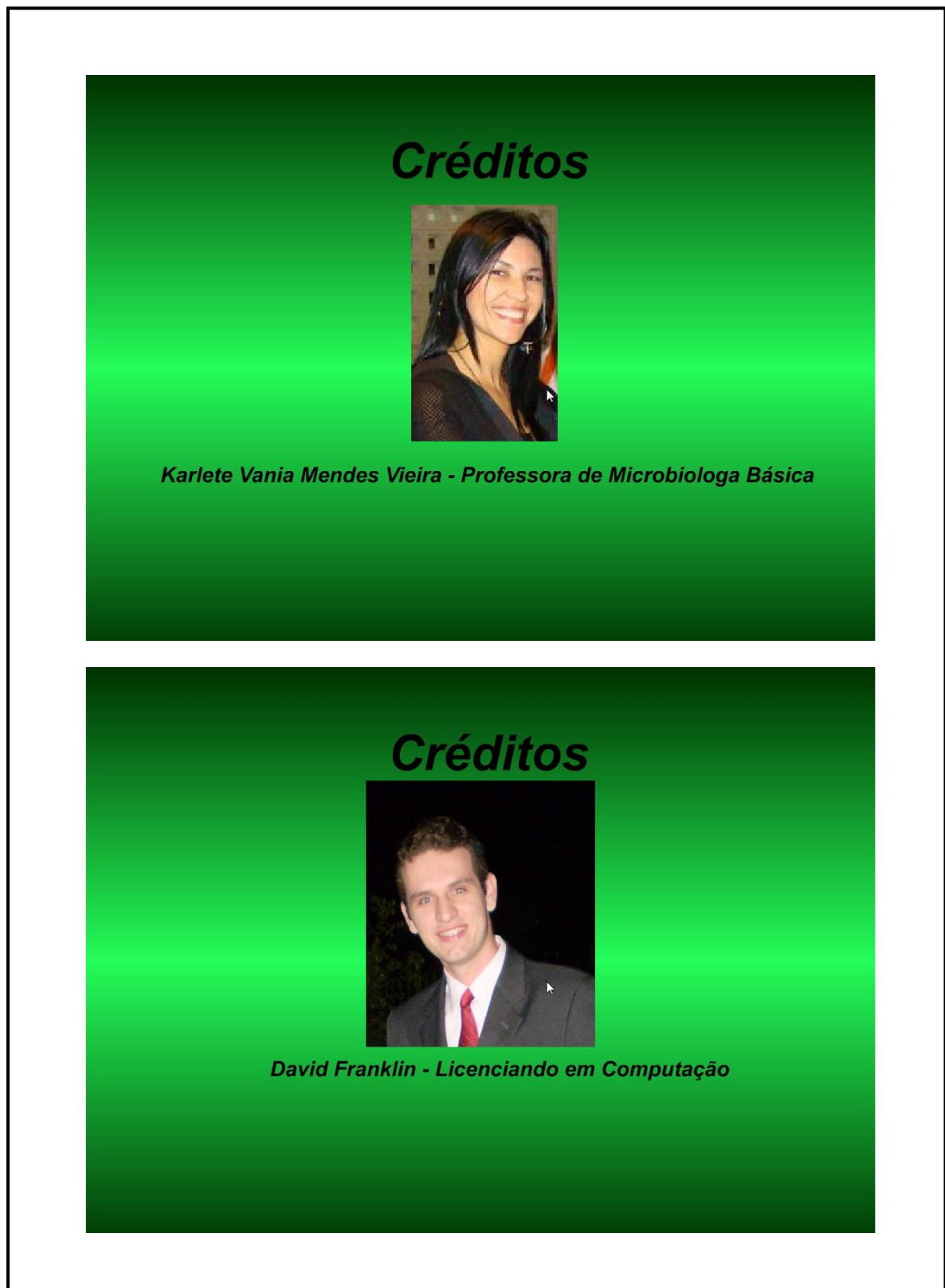


Figura 2: Apresentação dos créditos. - Professora da disciplina; Aluno responsável pela implementação do OA.

Na Figura 3 observa-se como o conteúdo foi inicialmente apresentado aos alunos, para que fosse dada a sequência do OA o botão indicado pela seta verde teria que ser acionado com o mouse.

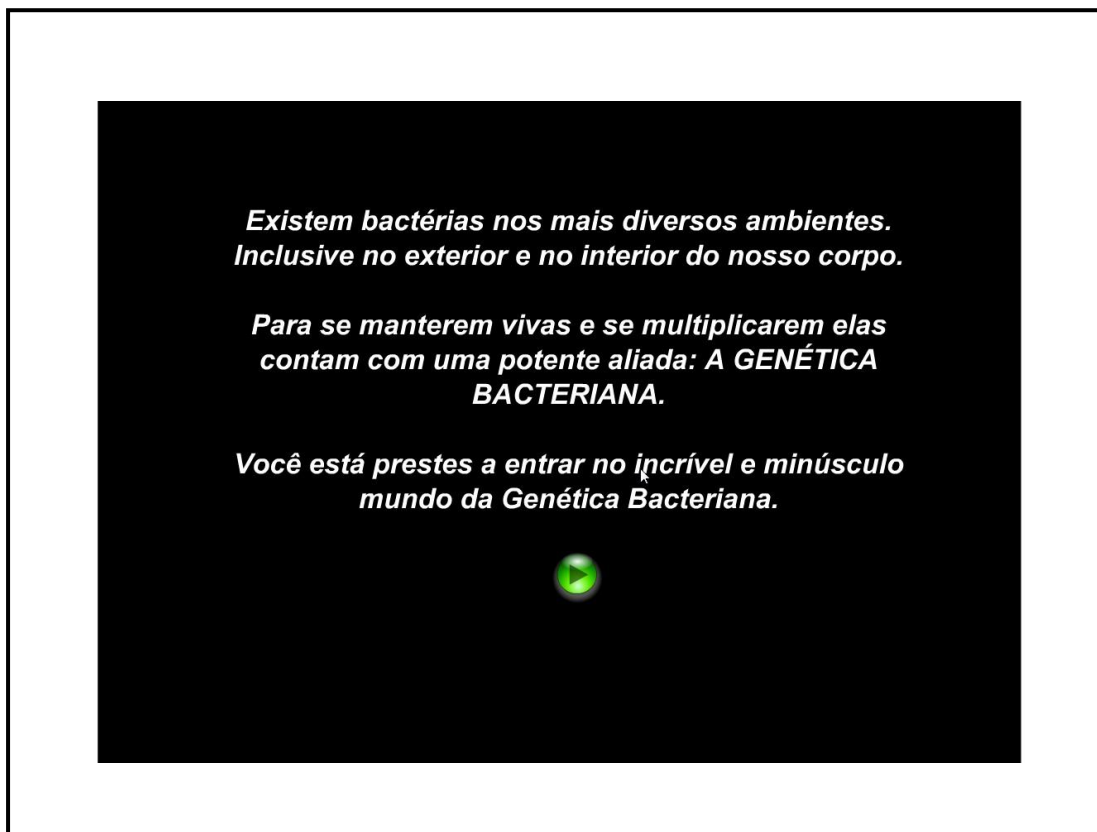


FIGURA 3: Apresentação do conteúdo a ser abordado no OA.

Na Figura 4 é apresentada as três etapas que compõem o OA, sendo iniciada obrigatoriamente pela etapa 1 pressionando o botão vermelho.

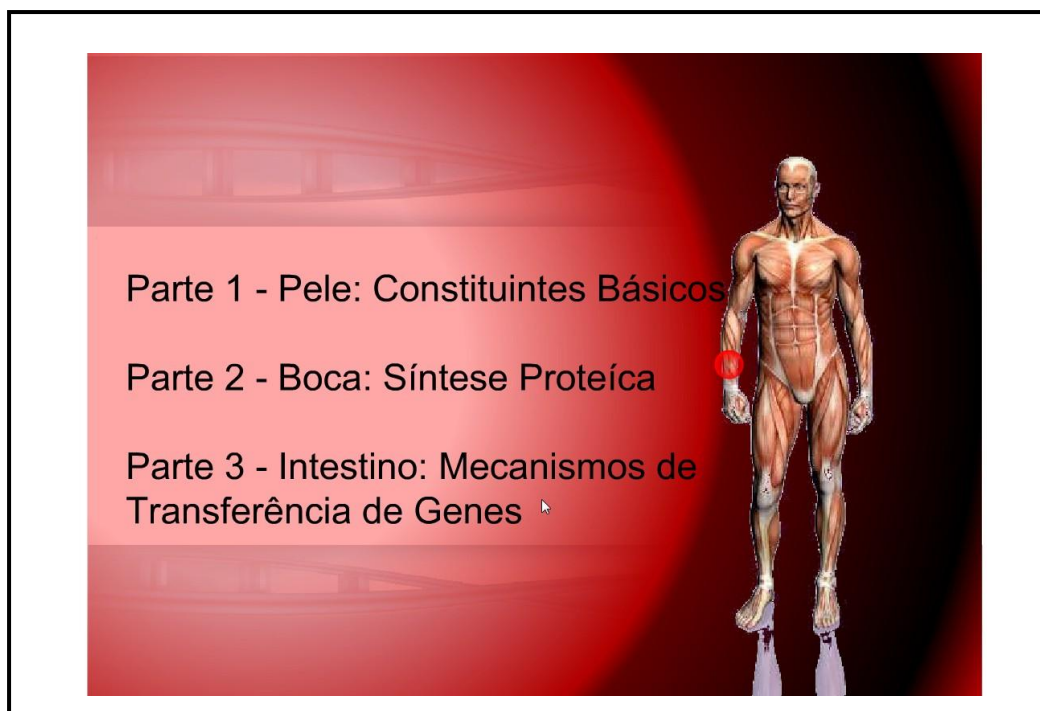


FIGURA 4: As etapas que compõem o OA.

Após selecionar o botão anteriormente citado aparece a tela apresentada na Figura 5, observe que entra em cena um personagem, o professor Franks, este irá acompanhar o participante instruindo-o até o final do OA. Nesse caso a instrução é que o primeiro botão a ser acionado seja o primeiro. Partindo em seguida para a tela da Figura 6.

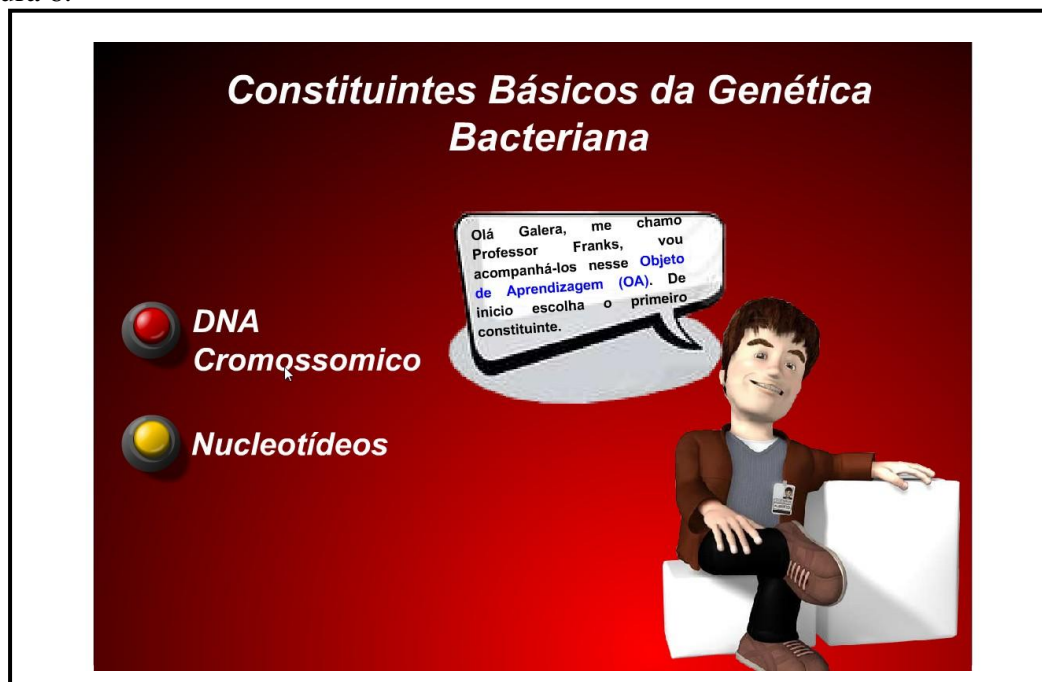


FIGURA 5: Primeira tela que oferece a escolha de um tópico relacionado ao conteúdo, apresentado pelo professor virtual.

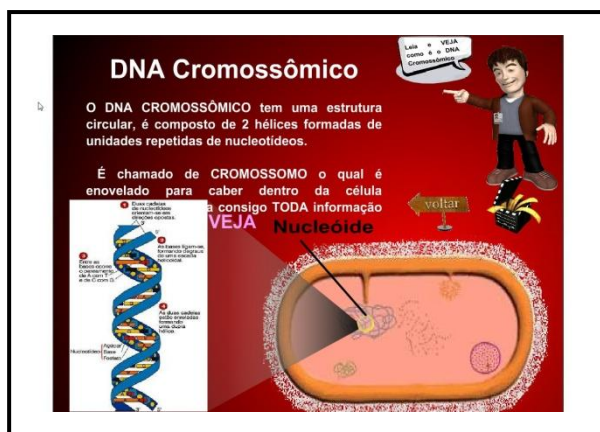


FIGURA 6: Apresentação do DNA cromossômico na forma textual e ilustrativa.

Em vários tópicos sobre o conteúdo eram apresentados vídeos com suas respectivas traduções gravadas, os quais buscaram ilustrar e apresentar de forma dinâmica o assunto, facilitando assim a aprendizagem conforme apresenta os princípios da aprendizagem multimídia, destacando o da Redundância o qual refere que a aprendizagem através da animação e narração é superior a aprendizagem através da animação, narração e texto conforme Mayer (2009). Veja a seguir nas Figuras 7 A, B, C e D, momentos relacionados a alguns vídeos apresentados na primeira etapa do OA.



FIGURA 7: Telas relacionadas a vídeos da primeira parte do OA. A - vídeo sobre nucleotídeo; B – tela apresentando duas opções de vídeo sobre as etapas de replicação do DNA; C e D – determinados momentos dos vídeos anteriormente citados.

Após cada uma das três etapas do OA era apresentado o “Conceito na prática”, este, referia-se a um momento no qual o aluno poderia ver como os conceitos teóricos apresentados anteriormente seriam reconhecidos em situações práticas do dia-a-dia conforme apresentado nas Figuras 8 A, B e 9 A e B.



FIGURA 8: Telas relacionadas ao “Conceito na Prática”. A – Apresentação da seção pelo professor virtual; B – Opções das áreas nas quais podem ser observadas a aplicação prática do conteúdo;

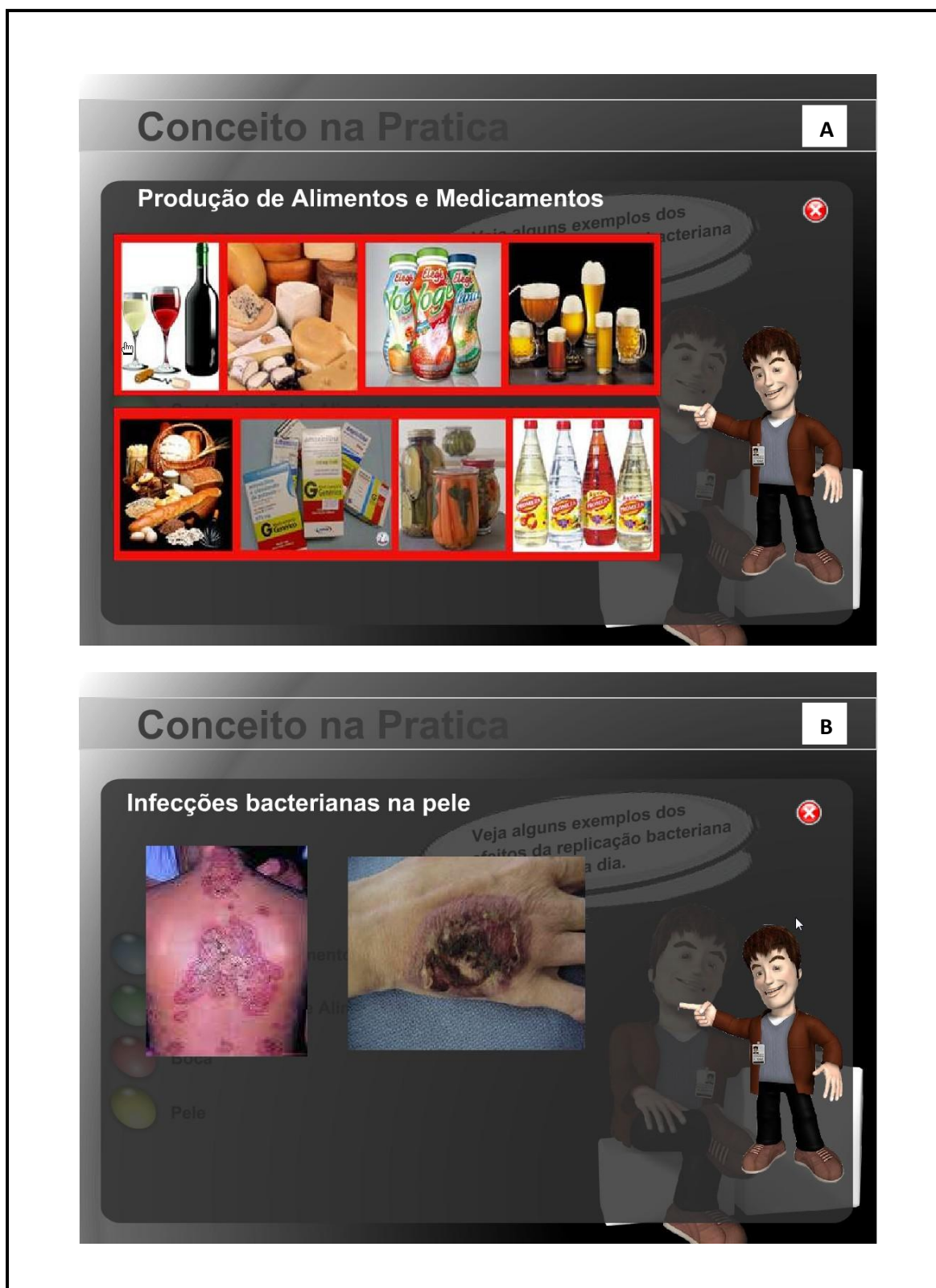


Figura 9: A – Exemplos da aplicação na área de alimentos; B – Exemplo da aplicação na área da saúde.

Após cada parte do OA também foi apresentado um exercício denominado “Teste Seus Conhecimentos” de pelo menos quatro questões de marcar na intenção de saber se o aluno está fixando o conteúdo, os pontos variaram de 0 a 100, algumas telas relacionadas com esta etapa do OA estão apresentadas nas Figuras 9 A e B e Figura 10 A e B.



FIGURA 9: Telas referentes ao exercício de fixação no final da primeira parte do OA. A – Tela inicial da seção “Teste seus conhecimentos”; B – Regras de como funcionará o exercício.

3 **Questão** **A**

As subunidades do DNA bacteriano são os NUCLEOTÍDEOS, de que estes são formados? Marque a alternativa correta.

- Base nitrogenada, hexose, grupo fosfato*
- Base fosforilada, pentose, grupo nitrato*
- Base nitrogenada, pentose, grupo fosfato*
- Base nitrogenada, pentose, grupo nitrato*

Questão 3 - 4

Avaliação **B**

RESULTADO

Você Marcou: 100

Parabéns você atingiu pontuação necessária para ir a parte 2

Figura 10: A– Exemplo de uma das questões apresentadas; B – Resultado da avaliação.

O segundo módulo abordou como acontece a síntese de proteínas dentro da célula bacteriana, a sequência deste módulo seguiu a mesma do primeiro: apresentação do conteúdo incluindo os vídeos, “conceito na prática” e “teste seus conhecimentos”. A seguir serão apresentadas algumas telas relacionadas a este módulo na Figura 11 A, B, C, D, E, F, G e H.

A

Módulo2

B

Genética Bacteriana
Parte 2

C

Genes e a Síntese de Proteínas

Os genes servem de molde para a SÍNTESE PROTÉICA através dos processos de TRANSCRIÇÃO e TRADUÇÃO.

Vejamos agora a relação entre os genes e a síntese de proteínas.

D

Vídeos sobre o processo de transcrição

RNA polymerase
DNA
RNA
Transcription start site
Transcription termination site

Vídeo 1
Vídeo 2

E

Vídeos sobre o Processo de tradução e síntese proteica

Vídeo 1
Vídeo 2

F

Conceito na Prática

A síntese proteica é essencial para:

3) Produção de toxinas nocivas que causam doenças como a TOXINA ESFOLIATIVA, as ENTEROTOXINAS, ou toxinas usadas na prática clínica dermatológica como a TOXINA BOTULÍNICA conhecida por BOTOX;

G

4

A TRANSCRIÇÃO é a primeira etapa da síntese proteica, marque a melhor definição para esse processo.

Questão

É a síntese de uma fita complementar de RNAm a partir de um molde de DNA.

É a síntese de uma fita complementar de RNAt a partir de um molde de DNA.

É a síntese de uma fita de DNA a partir do RNAm

É a síntese de uma fita de RNAm a partir do RNAt

Questão 4 - 5

H

Avaliação

RESULTADO

Você Marcou: 80

Esse foi mais difícil, mas você passou, vamos ao módulo 3

FIGURA 11: Telas relacionadas ao segundo módulo. A e B – Abertura do módulo; C – Conteúdo teórico; D e E – Vídeos relacionados ao conteúdo; F – “Conceito na prática”; G – “Teste seus conhecimentos”; H – Resultado da avaliação.

O terceiro e último módulo abordou os mecanismos de transferência de genes entre as bactérias, o qual conteve maior volume de conteúdo. As etapas seguiram a mesma ordem dos demais módulos, ilustrados nas figuras a seguir. Figura 12 A, B, C, D, E, F, G e H.

A

Módulo 3

B

Genética Bacteriana
Parte 3

C

Transferência de Genes

A **TRANSFERÊNCIA DE GENES** é o movimento das informações genéticas entre organismos.

Nas bactérias parte dos genes da célula **DOADORA** é transferida para a **RECEPTORA**, havendo uma **RECOMBINAÇÃO**. A bactéria resultante é chamada **RECOMBINANTE**.

D

Mecanismos de Transferência de Genes

Existem 3 tipos de mecanismos que as bactérias podem utilizar para transferir material genético entre si.

São eles: **TRANSFORMAÇÃO**; **TRANSDUÇÃO** e **CONJUGAÇÃO**.

E

Transformação

Durante o processo de transformação os genes são transferidos de uma bactéria para outra como DNA "NU" em solução.

F

Vídeo Sobre o Processo de Transformação

G

Vídeo Sobre o Processo de Transformação

H

Transdução

No mecanismo da transdução o DNA é carreado através de um vírus capaz de infectar bactérias chamado **FAGO** ou **BACTÉRIÓFAGO**. O fago pode ser **VIRULENTO** ou **TEMPERADO**.

FIGURA 12: Telas referentes ao terceiro módulo. A e B – Abertura do módulo; C, D, E e H – Conteúdo teórico; F e G – Vídeos relacionados ao processo de transformação.

A seguir continua a exposição de algumas telas sobre o conteúdo do terceiro módulo conforme as Figuras 13 A, B, C, D, E, F, G e H.

A Momento da infecção bacteriana

Video 1
Video 2

B Mecanismo da Transdução

Você sabe a diferença entre esses dois ciclos? Vamos falar sobre eles agora.

O FAGO injeta seu ácido nucleico dentro da bactéria e dependendo se o fago for virulento o CICLO será LÍTICO; ou temperado o CICLO será LISOGÊNICO.

C Ciclo Lítico

voltar

D Ciclo Lítico

voltar

E Ciclo Lisogênico

O fago temperado normalmente não causa infecção e ruptura da bactéria. O DNA do fago (PROFAGO) se incorpora ao DNA da bactéria e se replica com ele produzindo uma substância repressora que impede a destruição do DNA bacteriano. Isso é chamado LISOGENIA. Essas células podem entrar no ciclo lítico por inativação da substância repressora.

Se você está aqui é porque deve ter compreendido o ciclo lítico. Então vamos ao ciclo lisogênico.

F Ciclo Lisogênico

G Conjugação

Esse processo requer CONTATO DIRETO entre a bactéria doadora e receptora, e pode transferir quantidades maiores de DNA como os PLASMÍDIOS através dos PILI de transferência.

Os mecanismos de conjugação são: OS DE TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS; RECOMBINAÇÃO DE ALTA FREQUÊNCIA; TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIO F⁺.

Entendeu? Pra ajudar mais no seu aprendizado e assim fixar o conceito clique no botão Vídeo para ver um vídeo sobre Conjugação.

H Conjugação

FIGURA 13: Telas referentes ao terceiro módulo. A, C, D e F – Vídeos relacionados ao processo de transdução; H – Vídeo relacionado ao processo de conjugação; B, E e G – Conteúdos teóricos.

Encerrando o terceiro módulo e consequentemente o OA a Figura 14 A, B, C, D, E, F, G e H apresenta as últimas telas que ilustram esse momento.

A
Plasmídio
PLASMÍDIO: é um tipo de DNA circular extra cromossômico, auto replicável, menor do que o cromossomo que possui informações não essenciais ao desenvolvimento bacteriano.

B
Transferência de Plasmídeo F

C
Recombinação de Alta Frequência
a) Conversão das células F⁺ em células Hfr. As células Hfr surgem a partir das células F⁺ quando seu plasmídeo F⁺ é incorporado ao cromossomo bacteriano em um dos vários sítios possíveis.
b) Formação de conjugação. O sítio de iniciação (ori) do plasmídeo F⁺ e os genes adjacentes são transferidos para uma célula receptora. Os genes são transferidos em uma sequência linear, e o número de genes transferidos depende da duração da conjugação e se a fita de DNA se divide ou permanece intacta.

D
FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F'
Quando o plasmídeo F em uma célula Hfr se separa do cromossomo bacteriano, ele pode carregar parte do DNA cromossômico.
Tal plasmídeo F' pode então ser transferido através de conjugação para uma célula F⁻.
A célula receptora terá então duas cópias de alguns genes - uma no seu cromossomo e uma no plasmídeo.

E
Conceito na Prática
Os mecanismos de transmissão de genes fazem com que as bactérias se tornem resistentes a antibióticos que antes não eram mais violentos, ou seja, causando doenças mais graves devido a produção de enzimas e toxinas que não conseguem produzir antes de adquirir o novo material genético.

F
2 Marque a alternativa que NÃO representa um mecanismo de CONJUGAÇÃO.
Questão
Recombinação de alta frequência.
Transferência de plasmídios F.
Transferência de plasmídeo F'.
Recombinação de baixa frequência.
Questão 2 - 4

G
Avaliação
RESULTADO
Você Marcou: 75
Parabéns! Você foi muito bem nesse último teste!

H
FIM
CHEGAMOS AO FINAL DO NOSSO OBJETO DE APRENDIZAGEM ESPERO QUE VOCÊ TENHA APRENDIDO O BÁSICO DA GENÉTICA BACTERIANA.

FIGURA 14: Telas referentes ao final do terceiro módulo. A, C e D – Conteúdos teóricos; B – Vídeo relacionado ao processo de transferência de plasmídeo F; E – “Conceito na prática”; F – “Teste seus conhecimentos”; G – resultado do exercício; H – Tela final o OA.

4.2 – Resultados das avaliações dos exercícios de fixação do conteúdo aplicados após cada módulo do Objeto de Aprendizagem.

Os resultados das questões aplicadas para verificar se houve assimilação do conteúdo pelos alunos após cada módulo (Apêndices F, G e H), serão apresentados nas próximas três figuras.

O primeiro módulo do OA foi relacionado aos constituintes básicos da genética bacteriana, ao seu término foram aplicadas quatro questões. Conforme os resultados expressos na Figura 15, que aborda o percentual de acerto das questões respondidas pelos quatorze alunos, percebe-se que a maioria deles (64%) acertou todas as questões apresentadas no OA e 29% só errou apenas uma questão, isso indica que houve boa assimilação do conteúdo inicial por parte dos alunos. Esse dado é importante, haja vista que o entendimento desse conteúdo é fundamental para compreender os demais conteúdos apresentados nos módulos seguintes.

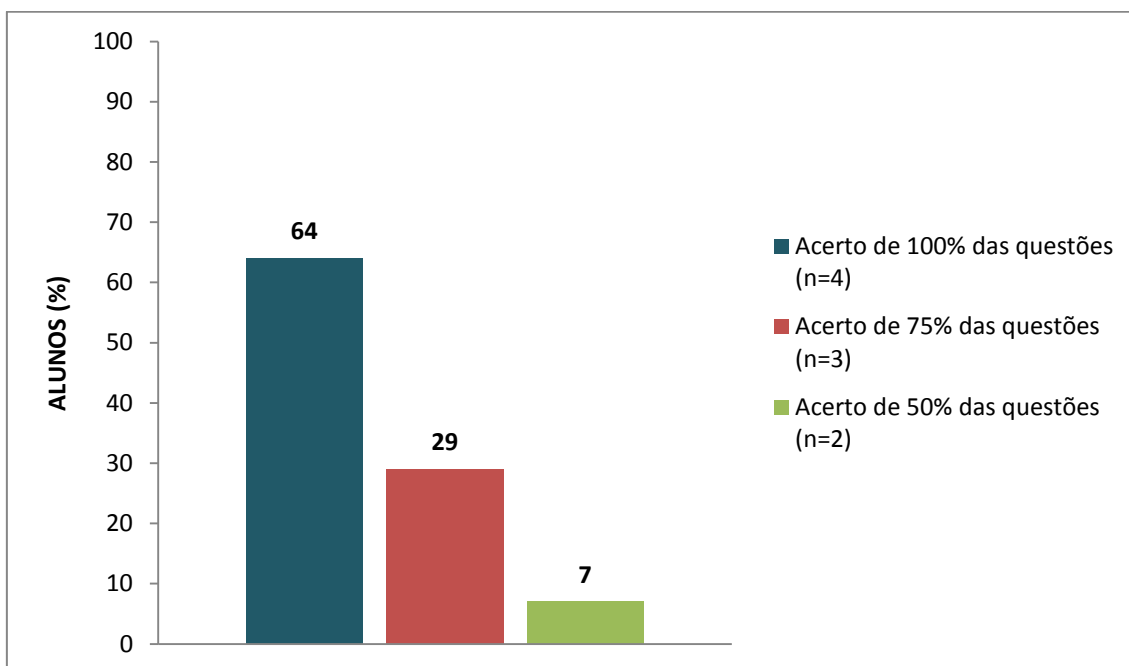


FIGURA 15: Percentual de acerto nas questões aplicadas ao final do primeiro módulo do OA.

O segundo módulo abordou a síntese proteica, as etapas necessárias para que uma proteína seja formada no interior da bactéria e como essas etapas acontecem. O segundo questionário foi composto de cinco questões e o percentual de acerto das mesmas pelos alunos está apresentado na Figura 16. Igualmente ao primeiro módulo, o número percentual de alunos que acertaram todas as questões foi 64% e o percentual restante errou apenas uma questão, indicando um aprendizado satisfatório do conteúdo abordado.

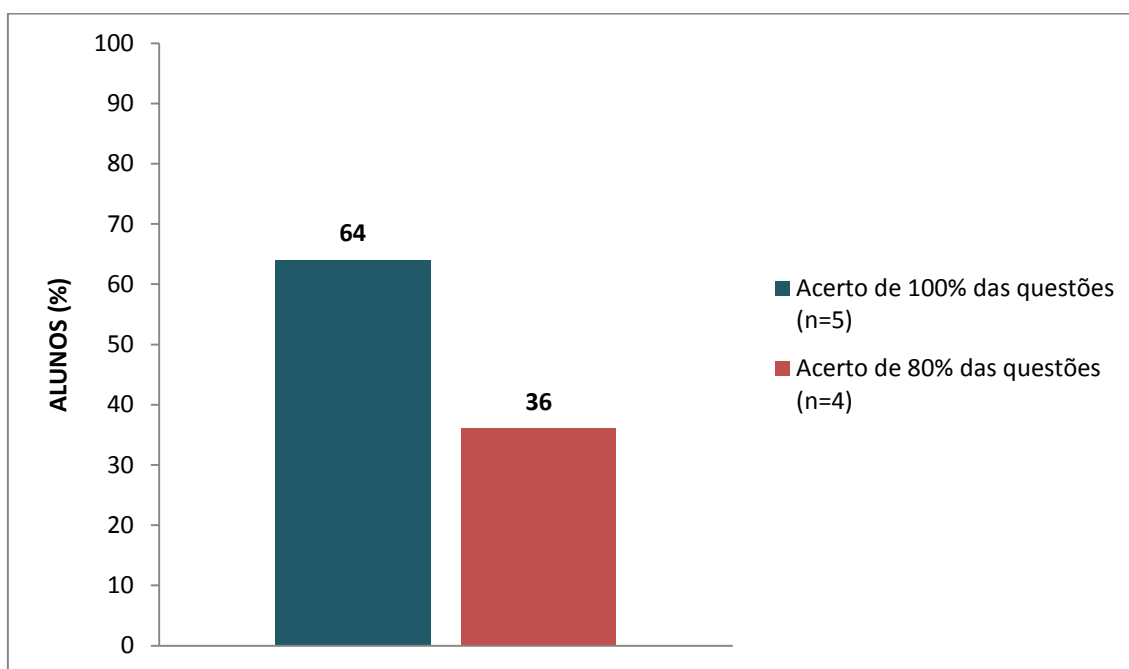


FIGURA 16: Percentual de acerto nas questões aplicadas ao final do segundo módulo do OA.

Finalmente foi avaliado o último módulo este com um conteúdo mais extenso e complexo que envolve os mecanismos de transferência de genes entre as bactérias. Foram apresentadas quatro questões e os percentuais de acerto das mesmas pelos alunos encontram-se na Figura 17. Apesar da complexidade e da quantidade de conteúdo, o percentual de alunos que acertaram todas as questões foi o maior encontrado com aproximadamente 80%. Este dado tem relevância haja vista que esse assunto é de difícil compreensão por parte dos alunos quando ministrado através de aulas convencionais, apontando uma eficácia deste OA provavelmente pela forma didática atrativa e interativa em que é apresentado, principalmente pela presença das ilustrações, dos vídeos e dos exercícios.

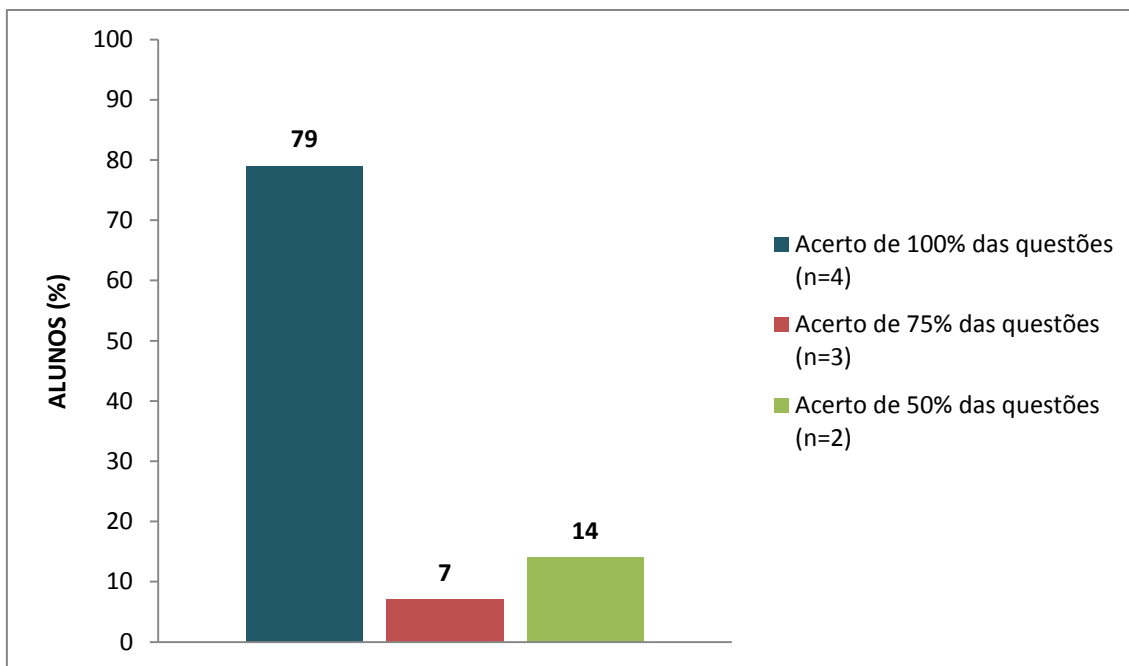


FIGURA 17: Percentual de acerto nas questões aplicadas ao final do terceiro módulo do OA.

4.3 – Resultados das avaliações sobre o Objeto de Aprendizagem

Os resultados referentes às respostas dos questionários sobre o OA contidos nos Apêndices I e J, respondidos pelos alunos, serão dispostos a seguir.

Inicialmente abordaremos as respostas relacionadas com o Apêndice I. Foi verificada a facilidade de acesso e uso das telas do OA conforme apresenta a Figura 18, observa-se que variou entre boa e excelente a classificação, entretanto a grande maioria dos alunos achou excelente (71%). Quando calculada a nota pela escala de Likert para essa característica, obteve um total de 4,7. Dessa forma o OA permite ao usuário um manuseio de suas telas de forma simples, rápida e eficiente.

Resultado semelhante foi encontrado por Soares (2008) quando avaliou um software educacional sobre topografia obtendo 4,5 pontos na escala de Likert quanto ao acesso e uso das telas.

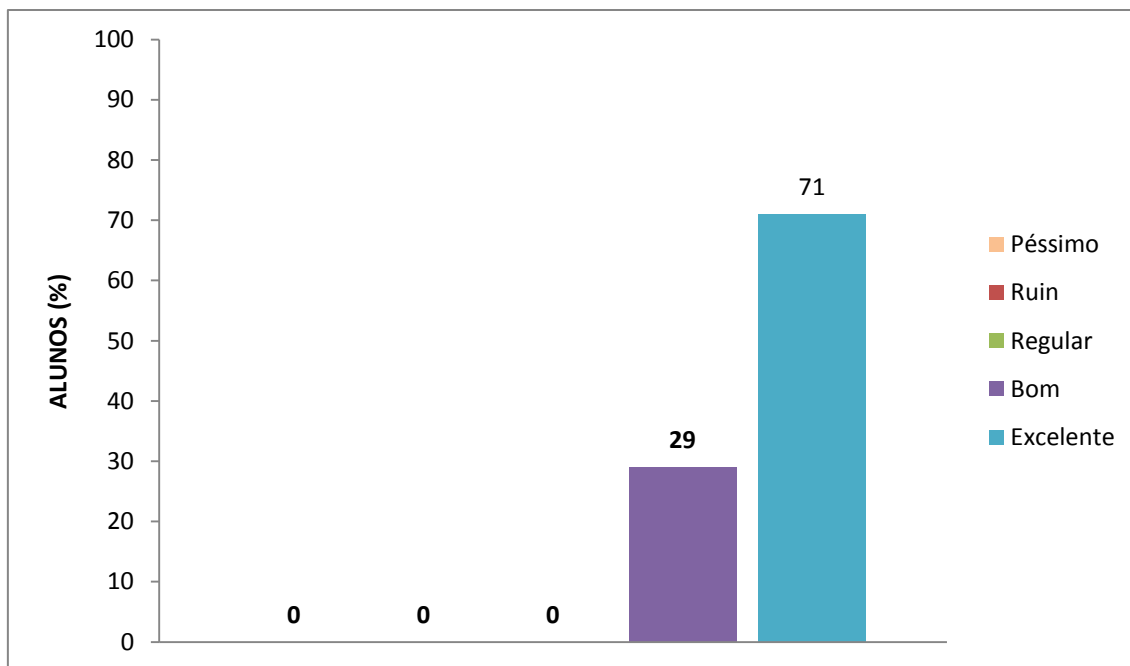


Figura 18 – Avaliação da facilidade de acesso e uso das telas do OA.

Avaliando um software educacional para ensino de enfermagem pediátrica, Zem-Mascarenhas e Cassiani (2001) encontraram dados equivalentes, verificaram que a qualidade da interface de seu programa foi considerada excelente por 80% dos avaliadores.

Quanto à sequência dos tópicos distribuídos no OA, observa-se na Figura 19 que a mesma ficou entre boa e excelente, sendo considerada excelente pela maioria dos alunos (86%), atingindo quase a pontuação máxima na escala de Likert com 4,9.

A sequência lógica de um assunto seja ela em uma apostila, em um livro ou em forma de apresentação virtual como em CD ou páginas multimídia como é o caso deste OA, deve ser a mais simples e eficiente possível, pois muitas vezes depende dela o sucesso do aprendizado. Ditz (2004) ressalta que a carga informativa de um CD-ROM ou de uma página multimídia recorre a diversos sentidos ao mesmo tempo, tornando-a significativamente mais completa se comparada a um texto comum com imagens estáticas, oferecendo assim um maior poder de assimilação e retenção por parte de quem está recebendo a informação.

Os recursos de multimídia também foram utilizados na área de engenharia civil por Assis (2002) no ensino de estruturas de concreto armado, ele verificou que 60% dos avaliadores desse tipo de recurso didático lhe atribuíram uma boa apresentação, quanto

à disposição de seu conteúdo, destoando dos resultados encontrados neste trabalho ao qual foi atribuída uma classificação excelente pela maioria dos entrevistados.

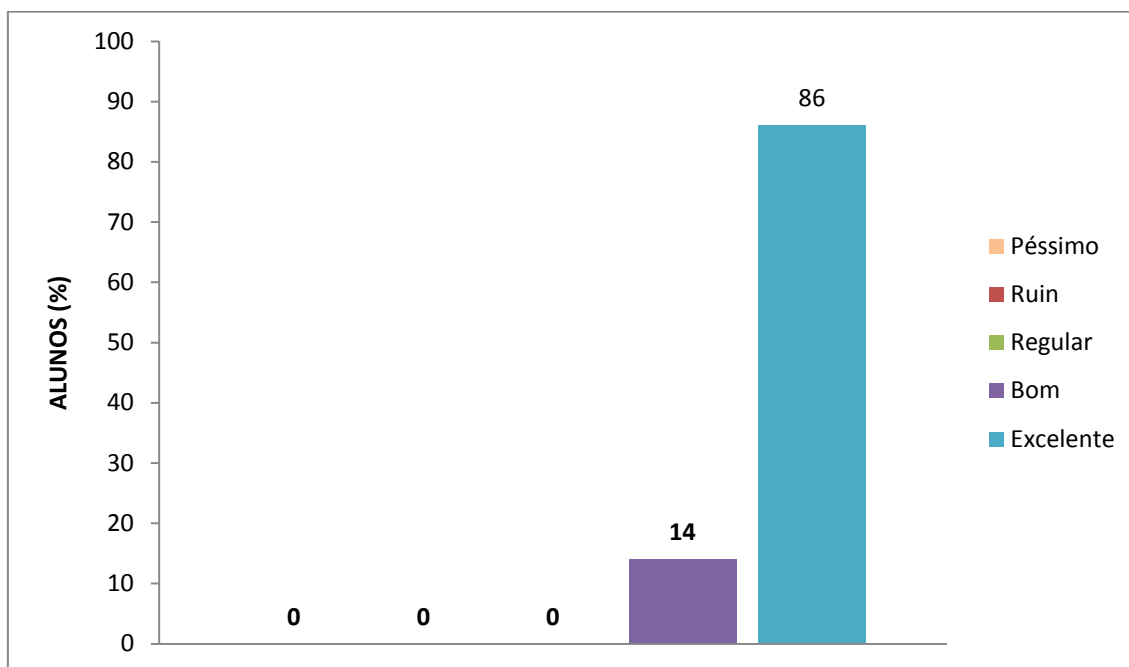


Figura 19 – Avaliação da sequência lógica dos tópicos do OA.

Na Figura 20 é destacada a avaliação da quantidade de informações contida no OA. A classificação ficou entre o regular e excelente, entretanto a maioria (57%) qualificou esta característica como excelente. Os alunos atribuíram em média uma nota de 4,4 pontos para a avaliação da quantidade de informações contidas no OA. Esses resultados diferem dos dados encontrados por Soares (2008) que obteve uma qualificação boa na sua maioria, ficando com uma média de 4,2 pontos para avaliação da quantidade de informação em seu CD-ROM.

Oliveira et al. (2002) também verificaram respostas positivas em relação a quantidade de informações de seu CD-ROM enquanto avaliavam um sistema multimídia para ensino e aprendizado de irrigação na área de ciências agrárias obtendo uma média de 6,8 pontos de um total de 09 pontos para essa característica avaliada.

Neste trabalho OA foi dividido em três módulos, os dois primeiros estão em um único arquivo, e o terceiro em outro arquivo o qual possui praticamente a mesma quantidade de conteúdo dos dois primeiros módulos juntos. Todo o OA foi apresentado de uma só vez, na mesma aula, este dado propõe que a apresentação do OA deva ser

dividida em duas aulas ministradas em dias diferentes e sequencialmente, com isso a quantidade de informação por aula diminui.

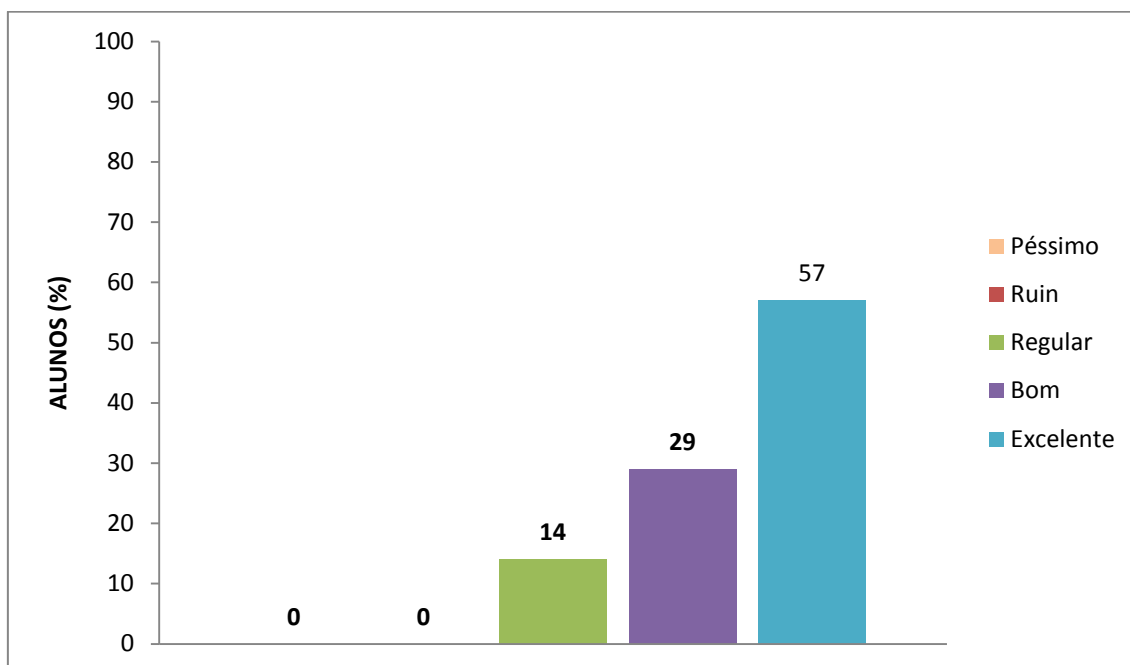


Figura 20 – Avaliação da quantidade de informações contidas no OA.

A qualidade das fotos digitais também foi avaliada, houve uma classificação entre o regular e o excelente, entretanto percebe-se uma igualdade de 43% entre os níveis bom e excelente, atingido 4,3 pontos. Melhores resultados foram obtidos por Soares (2008) com uma média de 80% para excelente, atingindo 4,7 pontos na escala de Likert. Zem-Mascarenhas e Cassini (2001) e Oliveira et al. (2002) também obtiveram níveis mais satisfatórios neste quesito.

A maioria das fotos foram capturadas da internet e muitas das mesmas já não possuíam a qualidade tão boa em um tamanho reduzido, quando foram ampliadas perderam ainda mais a qualidade. Uma alternativa seria testar várias fotos antes de escolher a que ficaria em definitivo levando em consideração a qualidade da mesma quando aplicada dentro da tela multimídia.

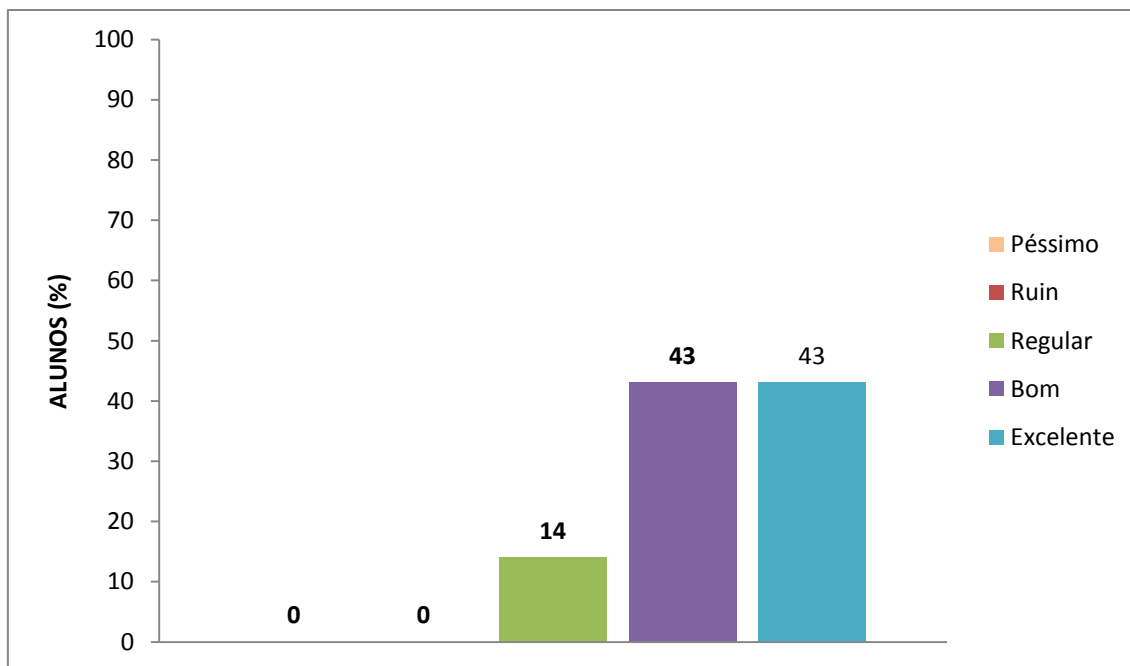


Figura 21 – Avaliação da qualidade das fotos digitais do OA.

Quanto ao tamanho e tipo das fontes utilizadas no OA, verifica-se que houve uma variação entre o ruim e o excelente, prevalecendo a maioria de 57% com um conceito bom, atingindo uma pontuação de 3,8. Resultados semelhantes foram obtidos por Soares (2008) com uma média de 59% e uma pontuação de 4,1 para esse item.

O tamanho e tipo das fontes são extremamente importantes nesse tipo de instrumento, pois delas depende a facilidade ou dificuldade de leitura e aprendizado do aluno. Contudo, deve-se tornar o aplicativo o mais agradável possível para se obter um melhor aprendizado e interação homem-máquina.

No caso do OA em questão, observa-se a necessidade de aumentar o tamanho da fonte para que os alunos visualizem melhor à longa distância.

É interessante destacar que inicialmente o OA foi desenvolvido para o aluno aplicá-lo individualmente em computador pessoal por isso o tamanho da fonte está menor, ideal para tal aplicação. Entretanto por motivos superiores o mesmo foi projetado através de data-show de forma coletiva em sala de aula e esse fato tornou o tamanho da fonte de certa forma inapropriado para projeção no recurso utilizado.

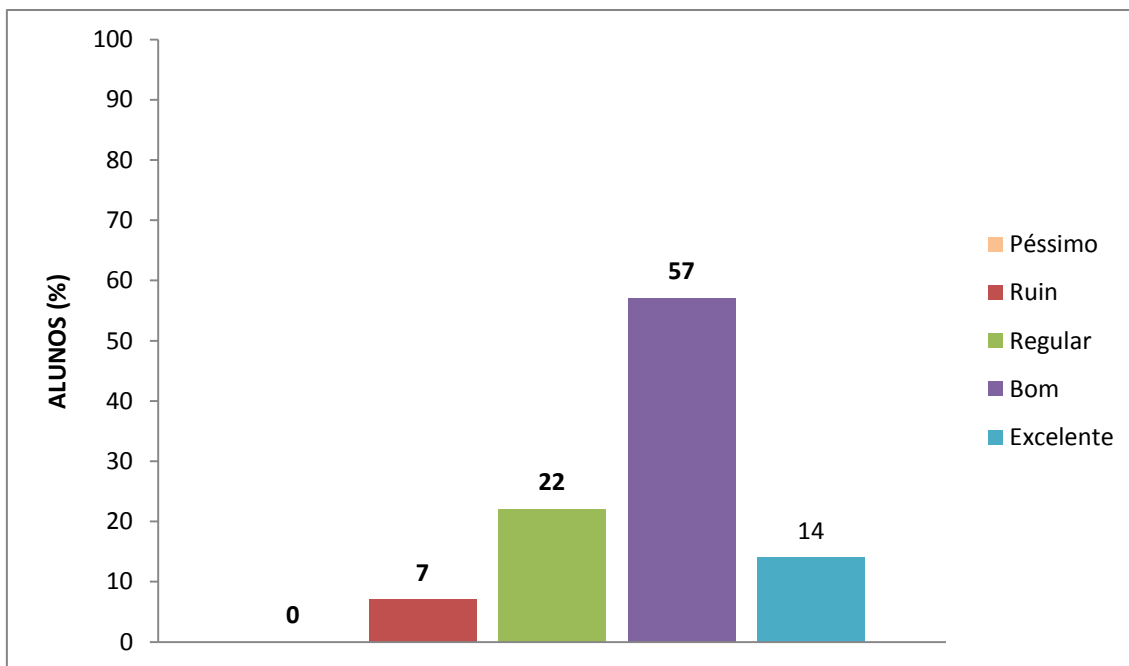


Figura 22 – Avaliação do tamanho e do tipo de fonte utilizados no OA

A qualidade das animações gráficas foi classificada como excelente por 57% dos alunos, e 43% expressou que a qualidade era boa e foi atribuída uma média de 4,6 na escala de Likert. Este resultado é compatível com o encontrado por Soares (2008) com 4,5 pontos obtidos na qualidade das animações gráficas utilizadas em seu CD-ROM.

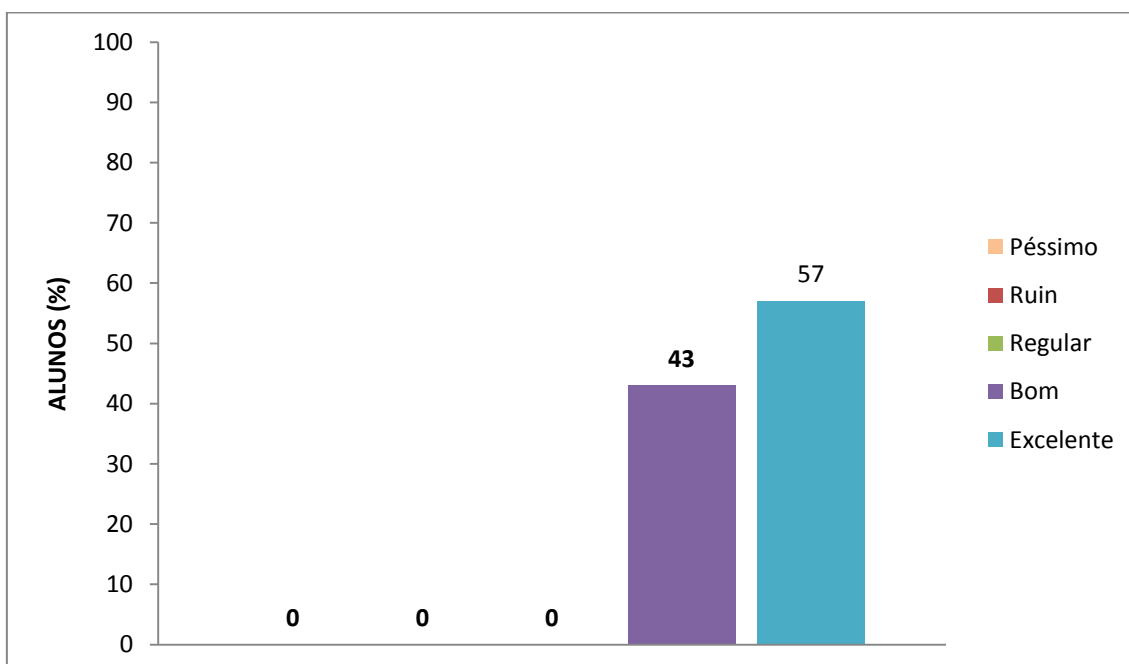


Figura 23 – Avaliação da qualidade das animações gráficas do OA.

Na Figura 24 estão expressas as expectativas dos avaliadores do OA de um modo geral, percebe-se que 57% dos alunos classificou como bom e o restante como excelente, alcançando um total de 4,4 pontos entre os alunos. O que confirma uma boa aceitabilidade do OA por esses avaliadores.

Soares (2008) também alcançou um total de pontos semelhante com 4,4 para seu CD-ROM no estudo da topografia.

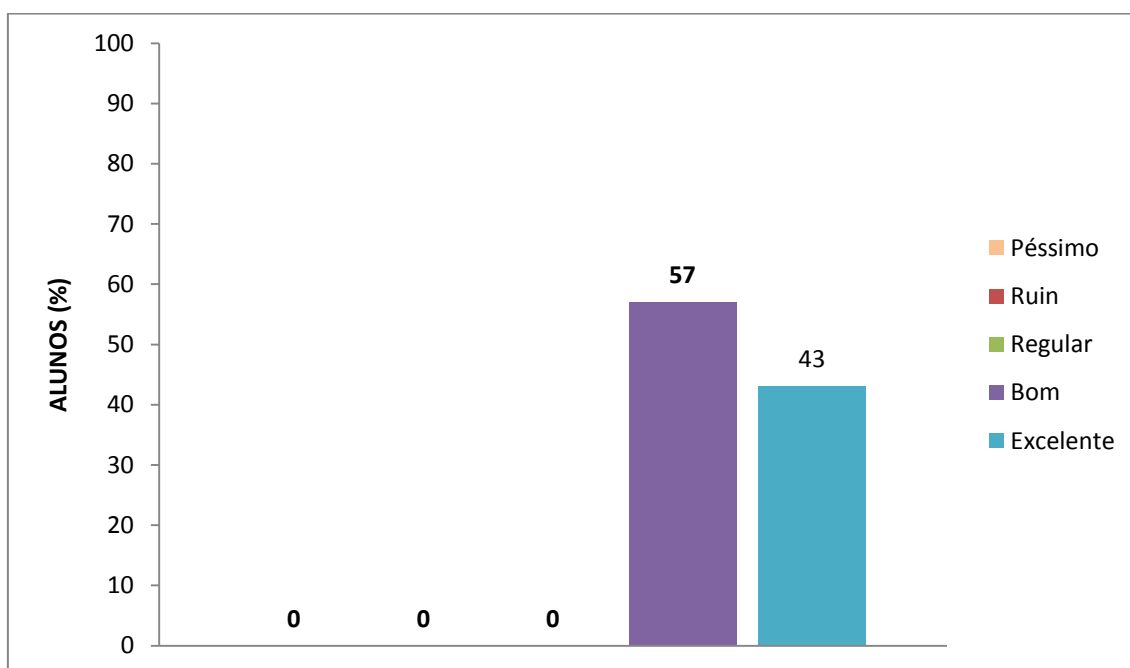


Figura 24 – Avaliação do OA quanto às expectativas do usuário de um modo geral.

A partir de agora trataremos dos resultados obtidos com as respostas do Apêndice J. Inicialmente gostaríamos de saber se o OA apresentou uma maior interação com o aluno do que a aula expositiva convencional e a grande maioria (57%) concordou plenamente com essa afirmativa (Figura 25). Quando calculado os pontos, verificou-se que os alunos atribuíram um valor de 4,4 para essa variável. Pontos semelhantes (4,5) foram obtidos por Soares (2008).

Dentre as diferentes concepções que visam interpretar o funcionamento da aprendizagem do homem, Fenner (2000) cita a concepção interacionista, segundo a qual o homem constrói seus conhecimentos pela constante interação com o meio, combinando sua aptidão inata de aprender com os estímulos de realimentação, recebidos

do meio ambiente onde realiza suas experiências, visando sua sobrevivência. Dessa forma quanto maior a interação com o material multimídia disponível, maior e melhor será o aprendizado do aluno ou do professor.

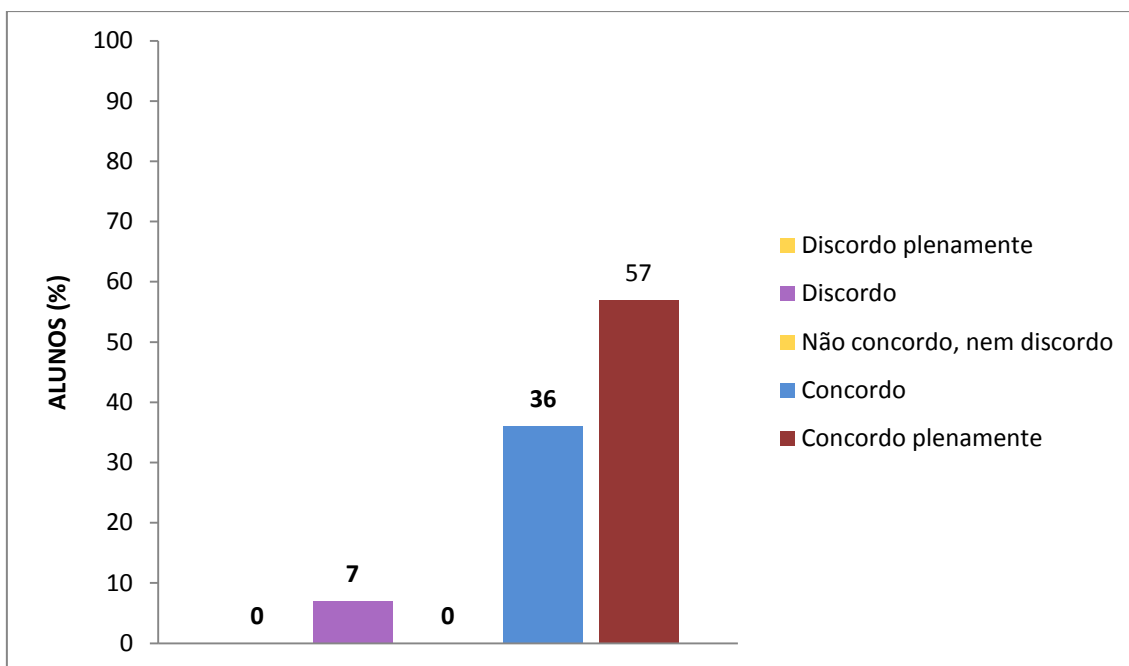


Figura 25 – Avaliação quanto ao OA apresentar melhor interação com o aluno do que a aula expositiva convencional.

Observa-se na Figura 26 o mesmo percentual (29%) de alunos que discordaram e concordaram que os textos do OA foram igualmente explicativos quando comparado aos da aula convencional, embora 35% dos alunos tenham concordado plenamente com esta afirmativa. Neste item os pontos na escala de Likert foi o mais baixo encontrado em todo questionário (3,7). Esse dado discorda com o encontrado por Soares (2008), este observou 4,2 pontos.

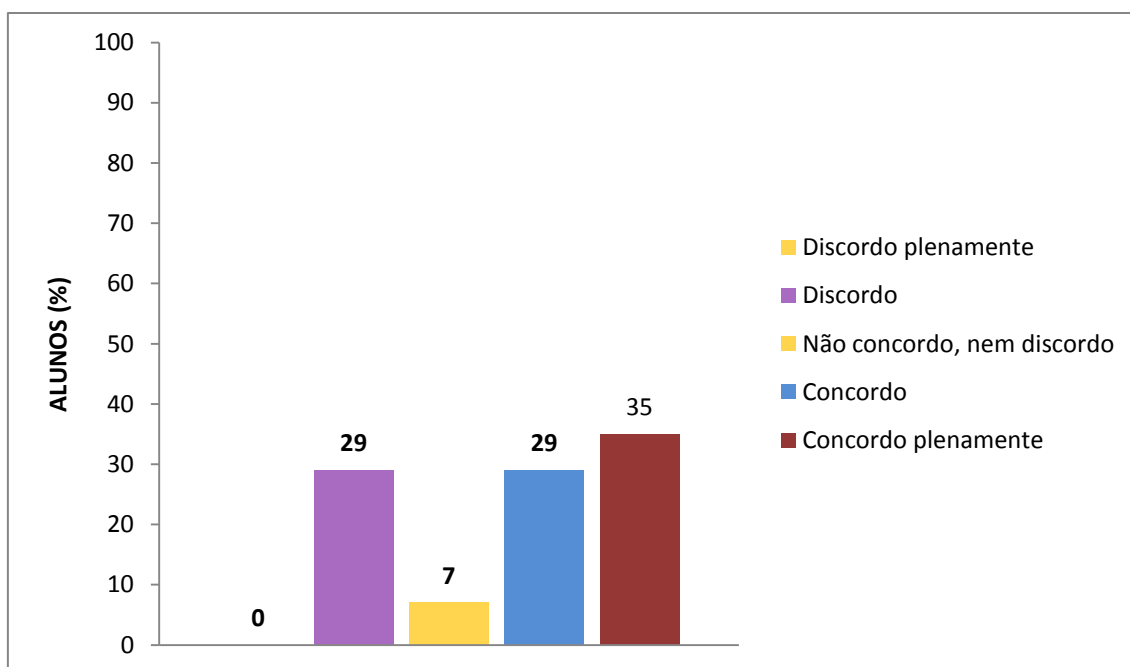


Figura 26 – Avaliação quanto aos textos do OA serem igualmente explicativos quanto aos da aula expositiva convencional.

A maioria dos alunos (72%) concordou plenamente que o OA foi mais didático do que a aula convencional, embora pequeno percentual discordou (14%) ou discordou plenamente (7%) conforme apresenta a Figura 27. O total de pontos atingidos foi de 4,2.

As vantagens da multimídia estão incentivando o desenvolvimento de sistemas ou aplicações multimídia voltados para o ensino. Porém, cabe salientar que cada mídia é mais adequada para transmitir um tipo de informação; assim, como a multimídia trabalha com um conjunto delas, há uma sinergia no sentido de que uma mídia complementa a outra no processo de transmissão de informação (GUERRA, 2001).

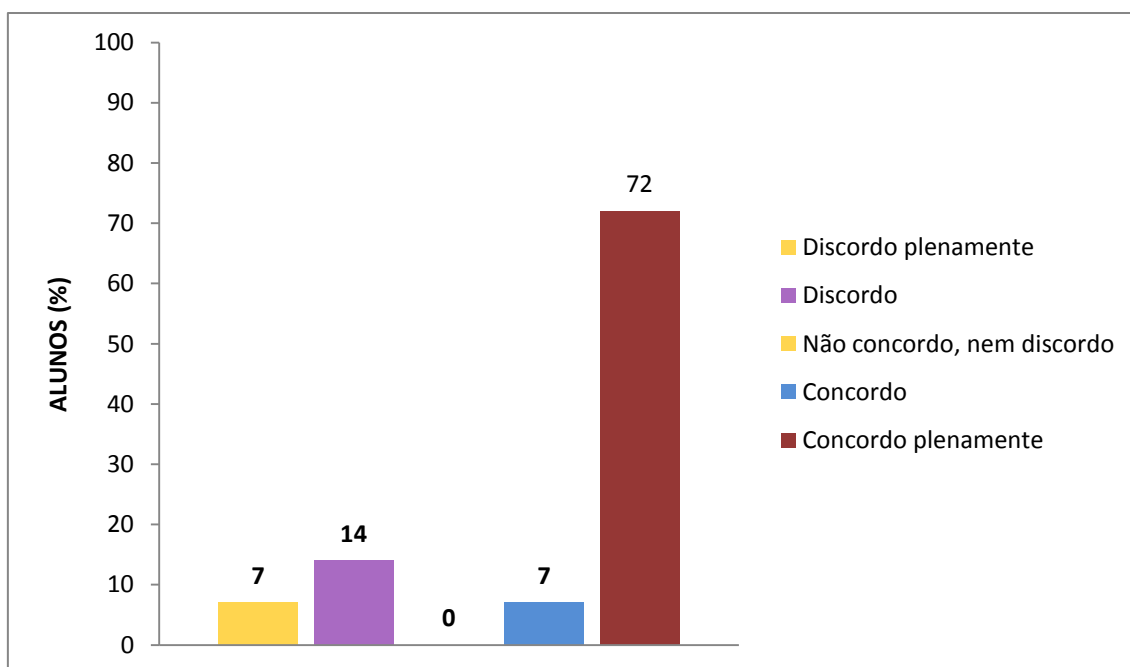


Figura 27 – Avaliação quanto ao OA ser mais didático do que a aula expositiva convencional.

A Figura 28 apresenta de forma clara que a grande maioria (79%) dos alunos concordou plenamente que as animações gráficas proporcionaram um melhor entendimento do conteúdo quando comparado com a aula expositiva convencional. Neste parâmetro o total de pontos foi 4,7. Soares (2008) obteve um total de pontos semelhante nesse quesito (4,6).

Este dado apresenta a importância do vídeo no processo de ensino-aprendizagem haja vista que este meio multimídia é capaz de acionar sentidos do nosso corpo como a visão e audição interligando-os com o movimento das imagens, tornando a aula mais atrativa e dinâmica. Nascimento e Bastos (1996) afirmam que ao misturar o aspecto interativo do computador com o poder audiovisual dos vídeos, a multimídia torna-se um poderoso método de comunicação que possibilita ao professor atingir seus objetivos junto aos alunos, de maneira atrativa e eficaz, despertando maior interesse e motivação.

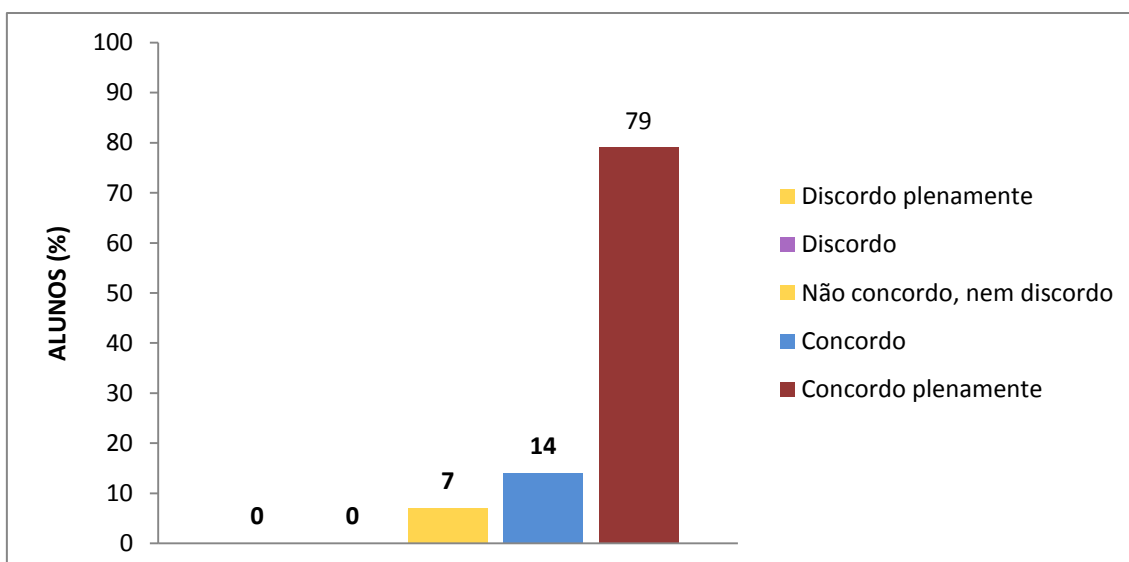


Figura 28 – Avaliação quanto às animações gráficas do OA proporcionarem melhor compreensão do conteúdo do que a aula expositiva convencional.

Quanto ao aprendizado, 50% dos alunos concordam plenamente que o mesmo foi mais rápido com o uso do OA em comparação com aquele obtido na aula convencional, um total de 36% concorda com essa afirmativa e 14% não concordam nem discordam. Os resultados estão apresentados na Figura 29. Essa rapidez de aprendizado com o OA recebeu uma avaliação de 4,4 pontos de acordo com a escala de Likert. Os dados de Soares (2008) concordam tanto no percentual quanto na pontuação no que se refere a esse item.

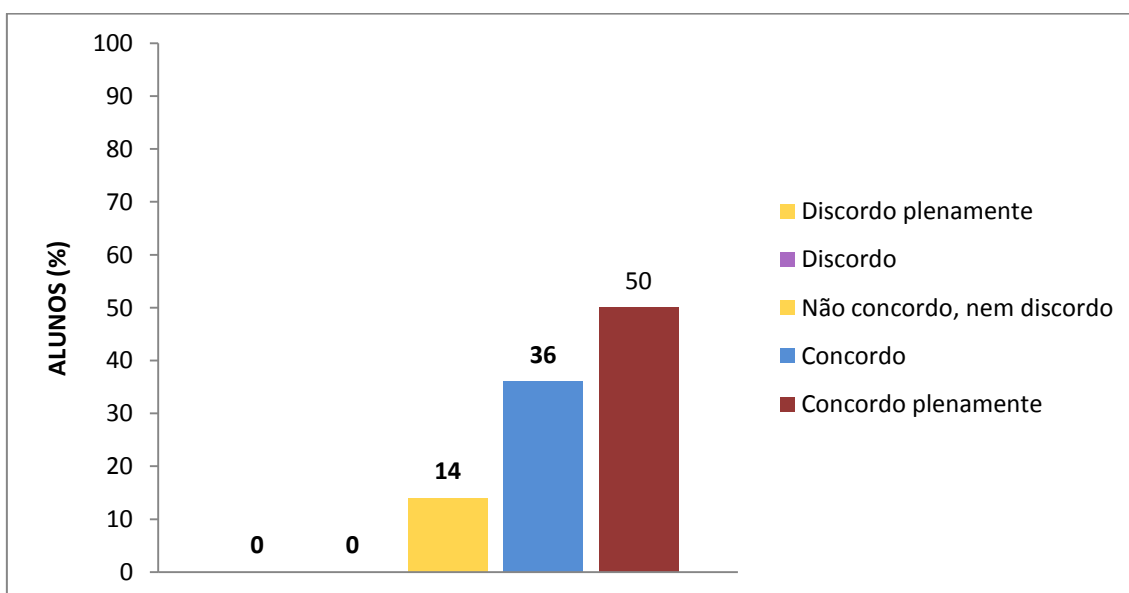


Figura 29 – Avaliação quanto ao aprendizado ser mais rápido com o OA quando comparado à aula expositiva convencional.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser um poderoso método de comunicação a multimídia tem possibilitado ao professor atingir seus objetivos de ensino junto aos alunos, de maneira eficaz e atrativa, despertando maior interesse e motivação.

Esse estudo buscou através de um objeto de aprendizagem baseado nos princípios da multimídia transmitir de forma motivadora um conteúdo descrito pela maioria dos alunos consultados como de difícil entendimento.

Baseado nos resultados obtidos, segundo avaliação dos estudantes, pode-se afirmar que o sistema multimídia aqui avaliado pode ser utilizado como recurso didático no ensino e aprendizado da Microbiologia, de maneira satisfatória.

O Objeto de Aprendizagem aplicado também demonstrou proporcionar uma boa assimilação do conteúdo através dos índices de acertos observados nos exercícios aplicados após cada módulo.

A utilização desse tipo de recurso computacional como ferramenta de auxílio no processo ensino-aprendizagem e sua implementação nos vários segmentos educacionais, inclusive no ensino superior, vem tornando-se necessária para atrair a atenção dos alunos e os tornarem mais motivados a aprenderem determinados conteúdos que por vezes são de difícil entendimento e enfadonhos.

6 - REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento**. São Paulo:PROEM, 2002.

AQUINO, M. A.; COSTA., A.R.F.; BEZERRA, L.T.S.; LEANDRO, H.C.S. Os objetos multimídia como dispositivo de inclusão na sociedade de aprendizagem: uma questão de pesquisa. **Inf. & Soc.: Est., João Pessoa**, v.16, n.2, p.157-172, 2006.

ARRUDA, E. **Ciberprofessor: novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

ASSIS, W. S. **Utilização de recursos multimídia no ensino de concreto armado e protendido**. 2002. São Paulo-SP. Dissertação de Mestrado em engenharia, 121p. Escola politécnica da Universidade de São Paulo.

BERENSON, M. L.; LEVINE, D. M. **Basic Business Statistics, concepts and Applications**. New York: Prentice Hall, 1992.

BLACK, J. G. **Microbiologia, fundamentos e perspectivas**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002.

BUGAY, E. L.; ULBRICHIT, V. R. **Hipermídia**. São Paulo: Visual Books, 2000.

COSTA, C. **Educação, Imagem e Média**. São Paulo: Cortez, 2005.

DITTIZ, C.T. **Novas tecnologias de informação e comunicação no ensino aprendizagem de conforto luminoso em arquitetura e urbanismo**. 2004. São Paulo.-SP. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, 200p. Universidade Estadual de Campinas, faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

FENNER, R. C. **Contribuições do design na produção de software educacional**. 2000. Florianópolis-RS. Dissertação de Mestrado em engenharia de produção.

GUERRA, J. H. L. **Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: uma aplicação em planejamento e controle de produção**. 2001. São Carlos-SP. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, 159p. Escola de Engenharia de São Carlos, USP.

HELEN M. D.; TONIA T., “Understanding Teacher Educators and Their Pre-Service Teachers Through Multi-Media Case Studies of Practice”, **Journal of Mathematics Teacher Education**, 7, 175-201, 2004.

IVERS, K. S.; BARRON, A. E. **Multimedia Projects In Education: Designing, producing and Assessing**. Third Edition, USA: Libraries Unlimited, 2006, 219p.

LIKERT, R. "A technique for the measurement of attitudes" . **Archives of Psychology**, n. 140, 1932

LUCENA, C.; FUKS, H. **A educação na era da internet**. Rio de Janeiro: Clube do futuro, 2000.

MENDES, M.; RUBI, R. C. **Internet, Multimídia & Educação**. Pará de Minas, MG: Virtualbooks, 2010.

MISHRA, S.; SHARMA, R. **Interactive Multimedia in Education and Training**. Library of Congress Cataloging-in-publication data, 2005.

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

MOREIRA, M. O uso do computador na Educação: pressupostos psicopedagógicos. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.4, p.13-17, 1986.

NARDI, R. **Questões atuais no ensino de Ciências** . São Paulo: Escrituras. 1998.

NASCIMENTO, J. L. BASTOS, L. R. M. Uso da multimídia em aulas práticas. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA, Manaus, 1996. **Anais**. Manaus, ABENGE. V.2, p.423-427.

OKADA, A. L. P. et. al. **Tecnologia educacional e aprendizagem: o uso dos recursos digitais**. São Paulo: Livro pronto, 2007.

OLIVEIRA, R. A.; MOTA, R. S.; FARIAS, C. V.; LEACIR N. B.; RAMOS, M. M. Desenvolvimento e avaliação de sistema multimídia para ensino e aprendizado de irrigação. **Rev. Bras. Eng. Ambiental**, Gampina Grande-PB, v.6, n.3, p.553-556, 2002.

RIBEIRO, N. **Multimédia e Tecnologias Interactivas**. Lisboa: FCA – editora de informática, 2004.

RICHARD E. M.; ROXANN, M., "Animation as an Aid to Multimedia Learning", **Educational Psychology Review**, 14 (1), 87-99, 2002.

ANAIS da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006

SOARES, C. S. **Desenvolvimento e avaliação de sistema multimídia para ensino e aprendizagem em Topografia**. 2008. Campina Grande-PB. Monografia de especialização em Novas Tecnologias na Educação.39p. Universidade Estadual da Paraíba.

STEINMENTZ, R.; NAHRSTEDT, K. **Multimedia Fundamentals: Media Coding and Content Processing**. 2.ed. Voll. New York: Prentice-Hall, 2002.,

TORTORA, G. J., FUNKE. B. R. CASE, C. L. **Microbiologia**. 8a. ed. Porto Alegre:artmed. 2005.

VERASZTO, E. V.; FERNANDA, O. S.; DIRCEU, S.; SÉRGIO, F. A.; ÉDER, P. C.; NONATO, A. M. **Revista Iberoamericana de Educación** v.49 n.5, 2009.

YUMING H., “Tips On English Multi- media Assisting Teaching”, **Journal of Yantai Vocational College**, 2007.

ZEM-MASCARENHAS, S. H; CASSIANI, S. H. B. Desenvolvimento e avaliação de um software educacional para o desenvolvimento de enfermagem pediátrica. **Rev. Latino-am Enfermagem**, v.9, n.6, p. 13-8, 2001.

7. APÊNDICE

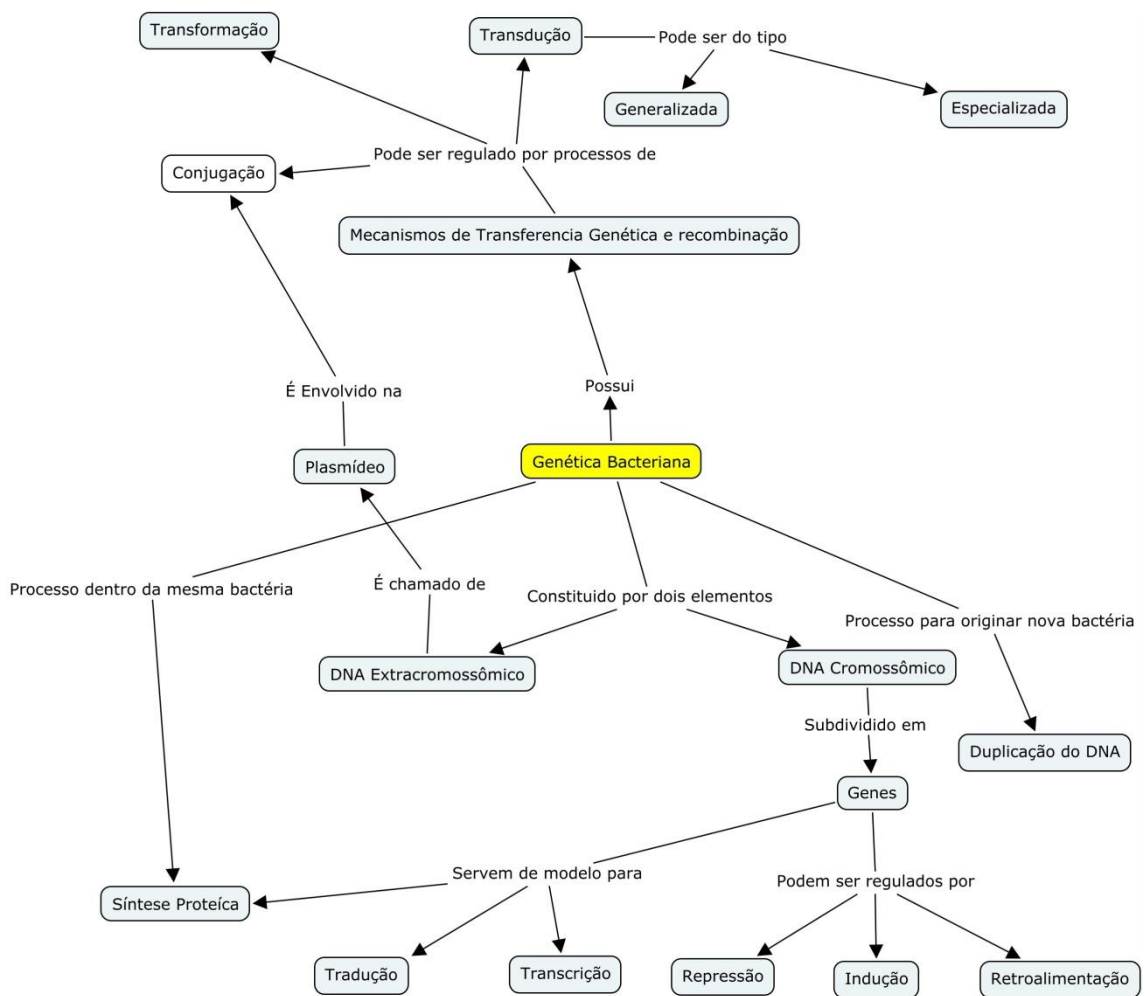
APÊNDICE A

**QUESTIONÁRIO APLICADO À TURMA DE ODONTOLOGIA – PERÍODO
2010.1 PARA ESCOLHER O TEMA A SER DESENVOLVIDO NO OBJETO DE
APRENDIZAGEM**

1. O que você está achando da disciplina Microbiologia básica?
2. No geral, o conteúdo abordado é difícil de compreender?
3. Qual o conteúdo abordado até o momento você sentiu maior dificuldade em aprender na sala de aula? Por quê?
4. Qual o conteúdo mais fácil? Que você aprendeu mais rápido em sala? Por quê?

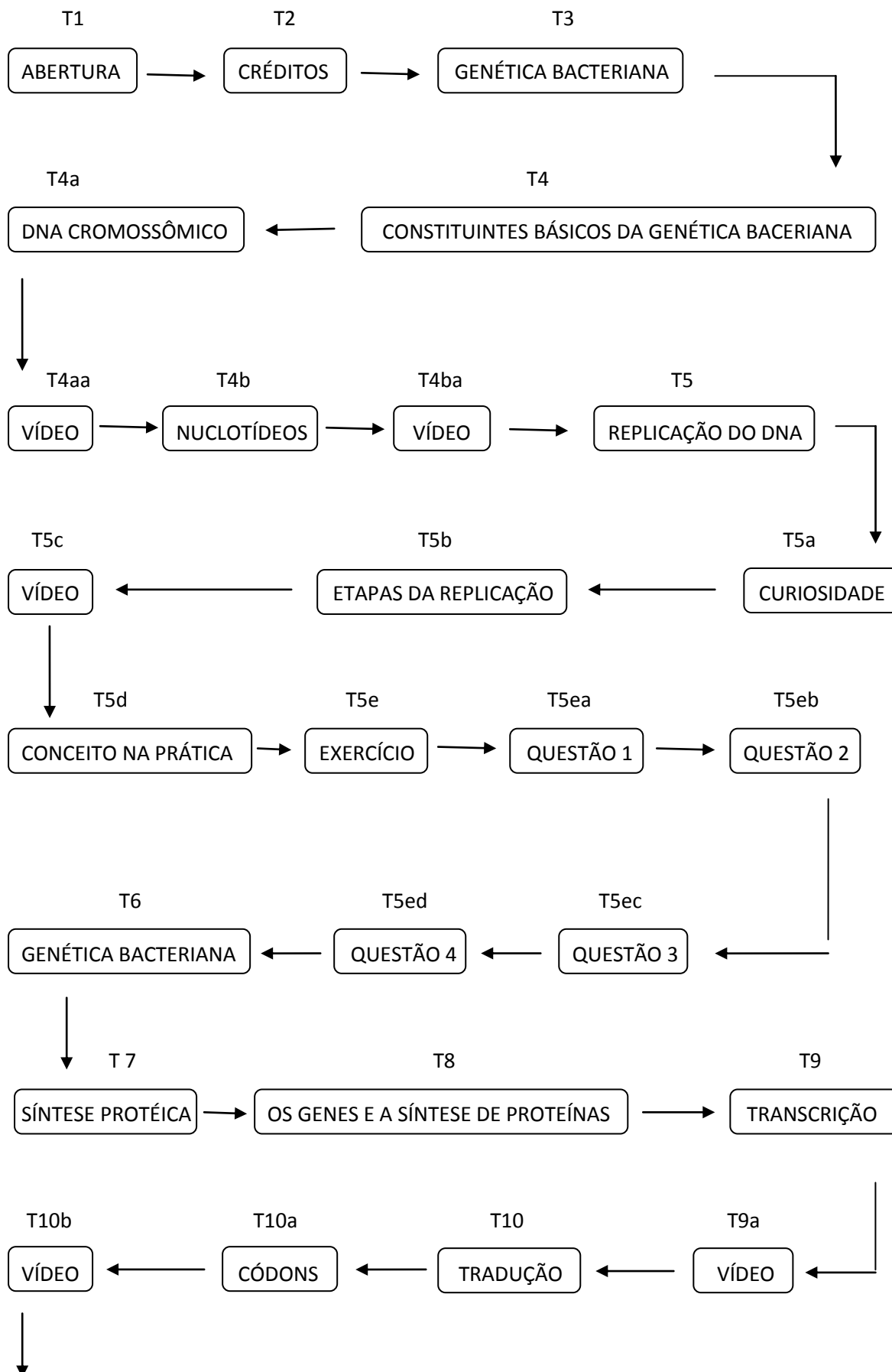
APÊNDICE B

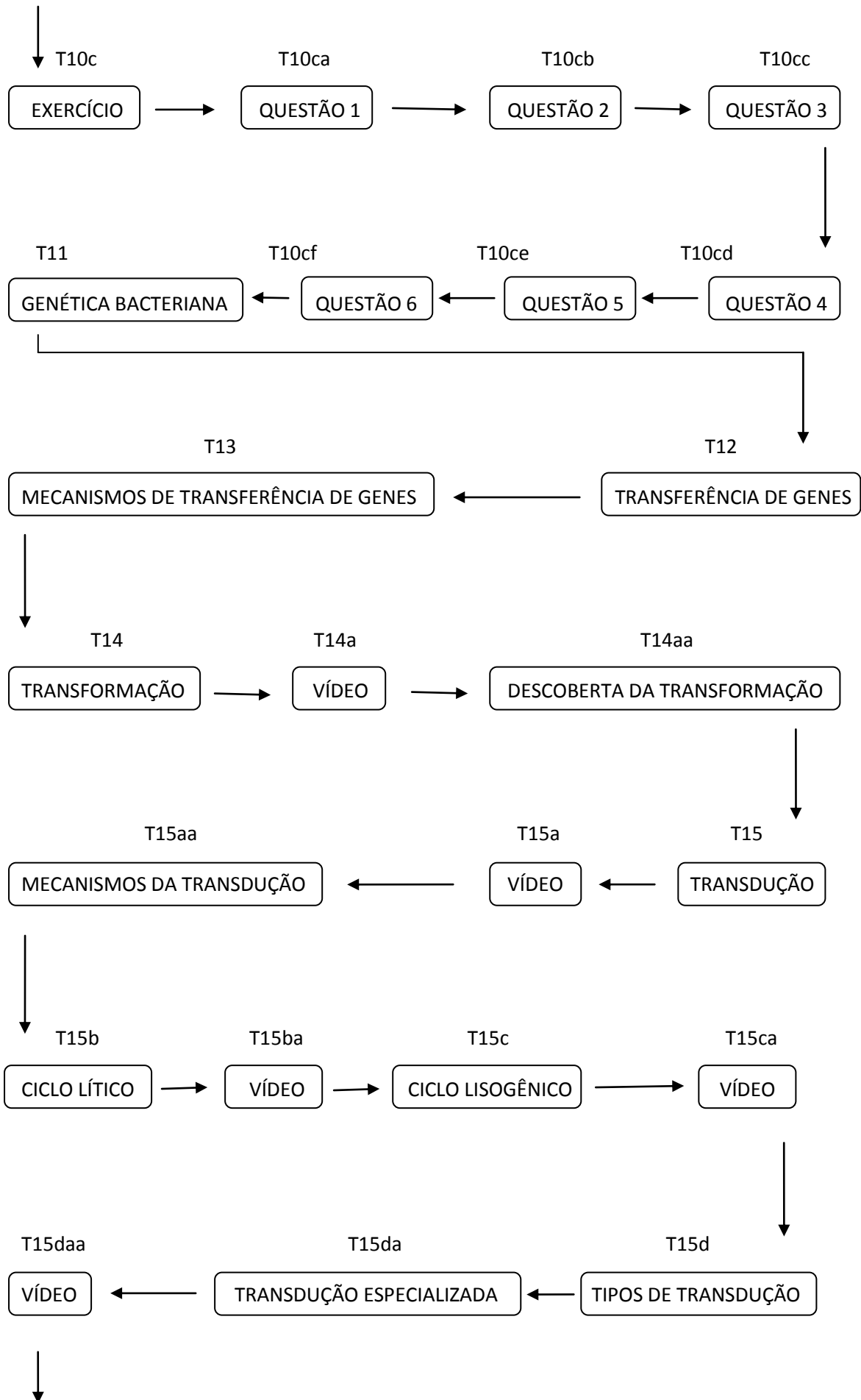
MAPA CONCEITUAL

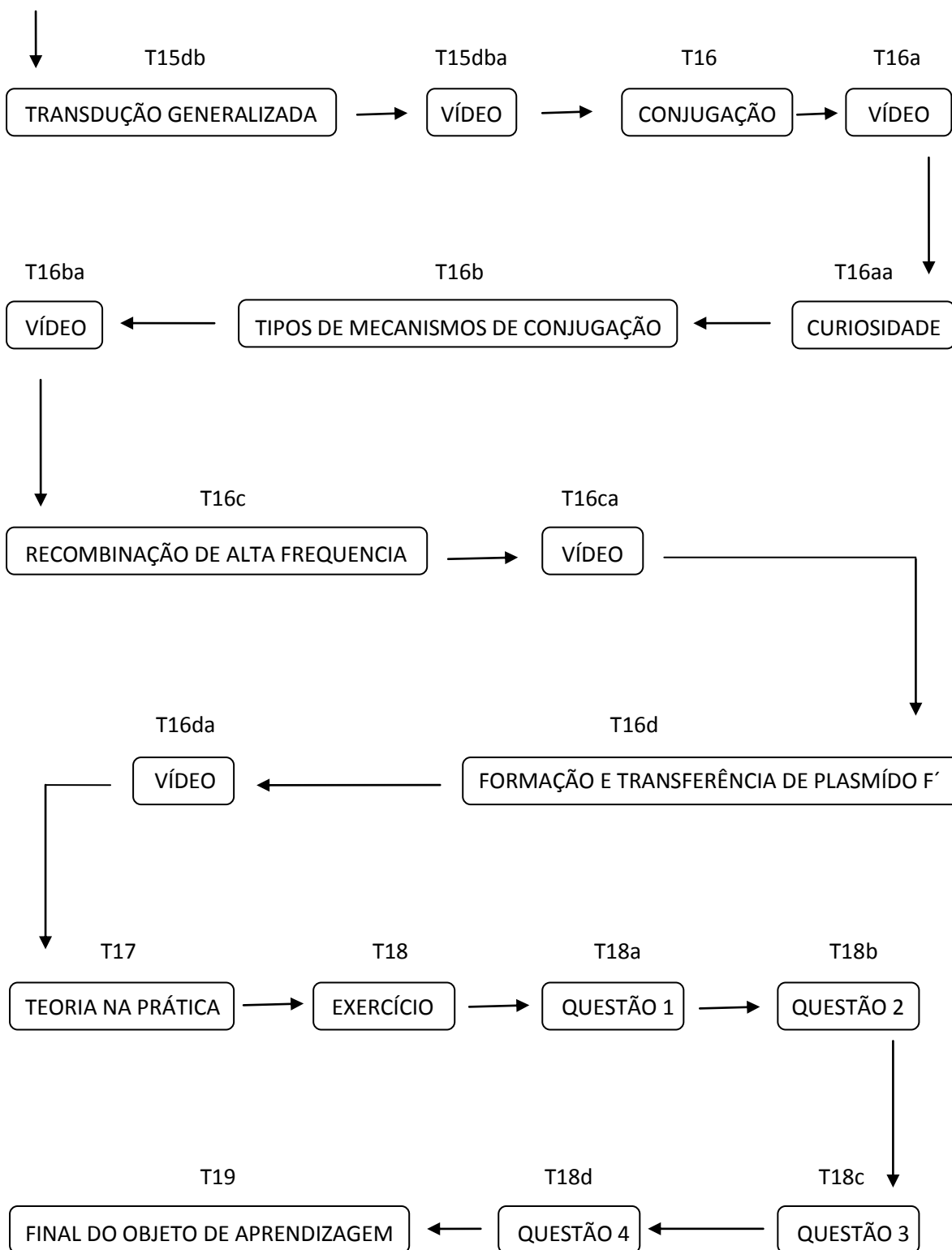


APÊNDICE C

MAPA NAVEGACIONAL

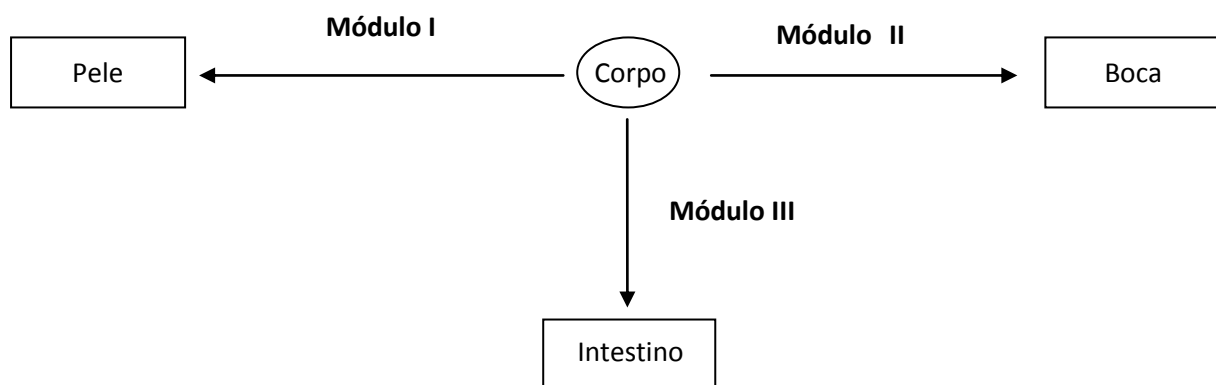






APÊNDICE D

MAPA DE CENÁRIO



APÊNDICE E

ROTEIRO

Título da animação: ABERTURA

TELA 1

TEXTO:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Componente curricular: MICROBIOLOGIA BÁSICA

Objeto de aprendizagem sobre GENÉTICA BACTERIANA

IMAGEM

De batérias

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Junto a imagem aparecer o botão: PRÓXIMO

Título da animação: CRÉDITOS

TELA 2:

TEXTO:

Karlete Vania Mendes Vieira – Professora de Microbiologia Básica - UEPB

David ... Aluno de Ciências da Computação - UEPB

IMAGEM:



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Fotos em cima do nome de cada autor do AO

Aparecer o botão: PRÓXIMO

Título da animação: GENÉTICA BACTERIANA

TELA 3:

TEXTO: Existem bactérias nos mais diversos ambientes. No ar, no solo, na água, nos animais, nos alimentos, no exterior e no interior do nosso corpo.

Para se manterem vivas e se multiplicarem elas contam com uma potente aliada: A GENÉTICA BACTERIANA.

IMAGEM: de um corpo humano

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

A tela abrirá com a ilustração e um botão em cada local.

Na BOCA terá o botão: Parte II - "SÍNTESE PROTÉICA"

No INTESTINO: Parte III - "MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE GENES"

Na PELE DO BRAÇO: Parte I - "CONSTITUINTES BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA"

Obrigatoriamente começará pelo braço, qdo clicar nele a tela vai se aproximando até aparecer uma bactéria que é a Tela 4.

Título da animação: CONSTITUINTES BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA

TELA 4:

TEXTO: CONSTITUINTES BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA

IMAGEM: Célula bacteriana c/ o cromossomo e nucleotídeos

TEM QUE CRIAR!

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

A imagem da célula bacteriana, dos botões: DNA CROMOSSÔMICO, NUCLEOTÍDEOS e AVANÇAR, aparecerão juntos.

Se clicar em DNA CROMOSSÔMICO, vai p/ TELA 4a

Se clicar em NUCLEOTÍDEOS, vai p/ TELA 4b

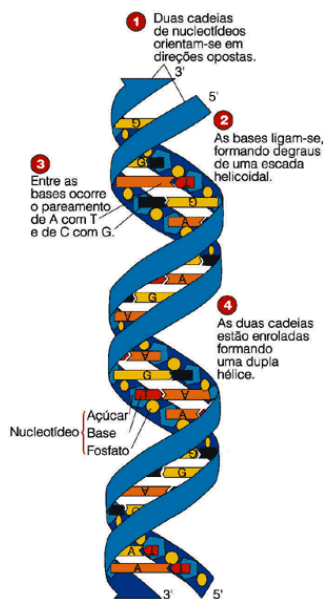
Se clicar em AVANÇAR, vai p/ TELA 4c

Título da animação:

TELA 4a: DNA CROMOSSÔMICO OU CROMOSSOMO

TEXTO: O DNA CROMOSSÔMICO tem uma estrutura circular, é composto de 2 hélices formadas de unidades repetidas de nucleotídeos. É chamado de CROMOSSOMO o qual é enovelado para caber dentro da célula bacteriana e carrega consigo TODA informação de uma bactéria.

IMAGEM: cromossomo



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Texto, imagem e botões VOLTAR e VÍDEO

Se clicar em VOLTAR, vai p/ TELA 4

Se clicar em VÍDEO vai p/ TELA 4aa

Título da animação:

TELA 4aa:

TEXTO: Vídeo sobre DNA Cromossômico
 (<http://www.youtube.com/watch?v=Le3yUMunlZA&feature=related>)

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

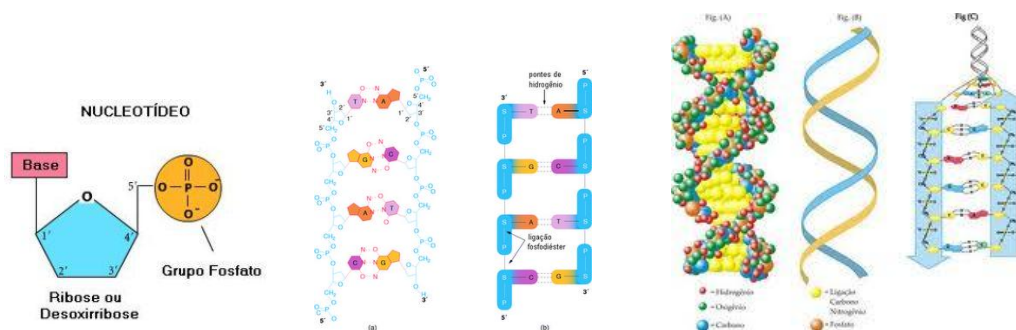
Vídeo e botão VOLTAR (P/ TELA 4)

Título da animação:

TELA 4b: NUCLEOTÍDEOS

TEXTO: Nucleotídeos são as unidades estruturais dos ácidos nucléicos (DNA e RNA) compostos por 3 estruturas: 1- Uma base nitrogenada (A, T, G, C, U); 2- Uma pentose (açúcar de 5 carbonos); 3- Um grupo fosfato (ácido fosfórico).

IMAGEM: nucleotídeos



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO: Texto, imagem e botões VOLTAR e VÍDEO

Se clicar em VOLTAR, vai p/ TELA 4

Se clicar em VÍDEO vai p/ o vídeo Tela 4ba

Título da animação:

TELA 4ba:

TEXTO: Vídeo sobre nucleotídeos
(<http://www.youtube.com/watch?v=l-hrLs03KjY&feature=related>)

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Vídeo e botões VOLTAR (P/ TELA 4) e AVANÇAR (p/ TELA 5)

Título da animação:

TELA 5: REPLICAÇÃO OU DUPLICAÇÃO DO DNA

TEXTO: A bactéria se multiplica por Fissão binária e pra isso é necessário que o cromossomo seja DUPLICADO ou REPLICADO.

IMAGEM: Cromossomo se replicando

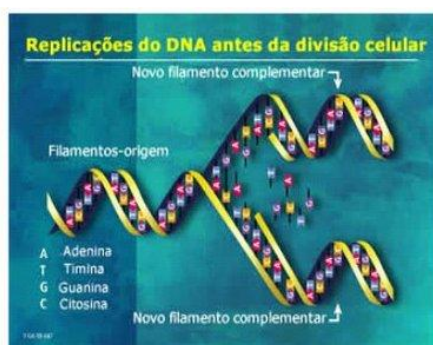


Imagem cedida por U.S. Department of Energy Human Genome Program
A dupla hélice do DNA desenrola-se e cada lado serve como modelo para fazer uma nova molécula

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece imagem, texto e botões: CURIOSIDADE, ETAPAS DA REPLICAÇÃO, VÍDEO, CONCEITO NA PRÁTICA, EXERCÍCIO e AVANÇAR.

Se clicar em CURIOSIDADE vai p/ TELA 5a

Se clicar em ETAPAS DA REPLICAÇÃO vai p/ TELA 5b

Se clicar em VÍDEO vai p/ TELA 5c

Se clicar em CONCEITO NA PRÁTICA vai p/ TELA 5d

Se clicar em EXERCÍCIO vai p/ TELA 5e

Se clicar em AVANÇAR vai p/ TELA 6

Quando passar o mouse sobre o termo Fissão Binária aparece um destaque com a imagem de uma bactéria se replicando e o texto a seguir:

Fissão binária é a reprodução bacteriana por divisão, onde uma célula dá origem a duas células filhas iguais.

Título da animação:

TELA 5a: CURIOSIDADE

TEXTO: Uma RÉPLICA é algo reproduzido IGUAL ao modelo original. Por isso a duplicação do DNA é denominada REPLICAÇÃO, pois o segundo cromossomo é uma RÉPLICA do primeiro. Para cada bactéria filha ficar com uma cópia igual ao cromossomo da bactéria original.

IMAGEM: de algo replicado

**EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:**

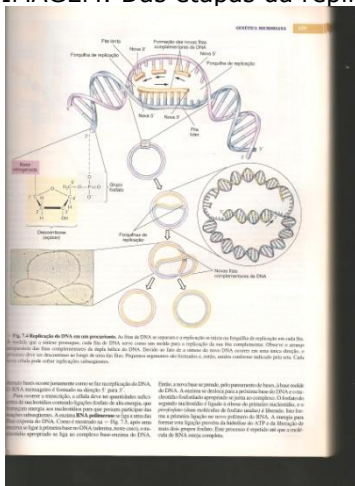
O texto junto à imagem e o botão VOLTAR (p/ TELA 5)

Título da animação:

TELA 5b: ETAPAS DA REPLICAÇÃO

TEXTO: Já contido na imagem

IMAGEM: Das etapas da replicação



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

O texto junto à imagem e o botão VOLTAR (p/ TELA 5)

Título da animação:

TELA 5c: Vídeo da replicação

(<http://www.youtube.com/watch?v=yyUNaSQf4zs&feature=related>)

(<http://www.youtube.com/watch?v=AGUuX4PGICc&feature=related>)

TEXTO: não tem

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o vídeo e os botões VOLTAR (p/ TELA 5) e AVANÇAR (p/ TELA 5d)

Título da animação: CONCEITO NA PRÁTICA

TELA 5d: Conceito na prática

TEXTO: Veja alguns exemplos dos efeitos da replicação bacteriana no nosso dia a dia.

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto com 4 botões do lado esquerdo da tela e 2 botões do lado direito.

Os 4 botões: Quando clica em cada botão aparece imagem relacionada

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E MEDICAMENTOS (IMAGEM de iogurtes, paes, vinhos...)



CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS COM BACTÉRIAS PATOGENICAS (IMAGEM de alimentos estragados, pessoa no banheiro)



GENGIVAS E DENTES ESTRAGADOS (IMAGEM de dentes cariados, com tártaro)



INFECÇÃO (IMAGEM de ferimentos infeccionados)



O botão VOLTAR vai p TELA 5 e o botão AVANÇAR vai P/ TELA 5e

Título da animação: EXERCÍCIO

TELA 5e: EXERCÍCIO

TEXTO: SERÁ QUE VOCE FIXOU APRENDEU ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA? VAMOS VER?!

IMAGEM: DE ALGUÉM FAZENDO PROVA



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto e os botões: QUESTÃO 1 (vai p/ TELA5ea); QUESTÃO 2 (vai p/ TELA5eb); QUESTÃO 3 (vai p/ TELA5ec); QUESTÃO 4 (vai p/ TELA5ed)

Título da animação: Questão 1

TELA 5ea: Questão 1

TEXTO: Marque a alternativa correta. O que é DNA cromossômico?

- A) É uma macromolécula composta de nucleosídeos.
- B) É uma macromolécula composta de aminoácidos.
- C) É uma macromolécula composta de nucleotídeos.
- D) É uma macromolécula composta de cromossomos.

A alternativa correta é a letra "C"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: PRABÉNS! VA PARA A PRÓXIMA PERGUNTA

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto: QUE PENA! TENDE NOVAMENTE.

Tem o Botão AVANÇAR – p/ TELA 5eb e o botão VOLTAR – p/ TELA 5e

Título da animação:

TELA 5eb : Questão 2

TEXTO: Marque a alternativa mais completa sobre CROMOSSOMO BACTERIANO

- A) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, sem membrana envoltória, é linear, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria
- B) Também chamado DNA extra-cromossômico, é enovelado e circular e contém toda informação genética da bactéria
- C) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, contém membrana envoltória, é enovelado, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria
- D) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, sem membrana envoltória, é enovelado, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria

A alternativa correta é a letra "D"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

Tem o Botão AVANÇAR – p/ TELA 5ec e o botão VOLTAR – p/ TELA 5e

Título da animação:

TELA 5ec: Questão 3

TEXTO:As subunidades do DNA bacteriano são os NUCLEOTÍCEOS, de que estes são formados?

Marque a alternativa correta.

- A) Base nitrogenada, hexose, grupo fosfato
- B) Base fosforilada, pentose, grupo nitrato
- C) Base nitrogenada, pentose, grupo fosfato
- D) Base nitrogenada, pentose, grupo nitrato

A alternativa correta é a letra "C"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: VOCÊ REALMENTE APRENDEU O ASSUNTO! VAMOS PARA A PRÓXIMA!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto: NÃO NÃO NÃO! ESTUDE MAIS ESSES CONCEITOS BÁSICOS.

Tem o Botão AVANÇAR – p/ TELA 5ed e o botão VOLTAR – p/ TELA 5e

Título da animação:

TELA 5ed: Questão 4

TEXTO: Marque a melhor definição para REPLICAÇÃO DO DNA.

- A) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde parte da informação genética de uma bactéria é passada no momento da fissão binária de uma bactéria para sua descendente.
- B) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde parte da informação é passada de uma bactéria para sua descendente.
- C) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde toda informação genética de uma bactéria é passada no momento da fissão binária de uma bactéria para sua descendente.
- D) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde toda informação genética de uma bactéria é passada de uma para sua descendente.

A alternativa correta é a letra "C"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: PARABÉNS VOCÊ ESCOLHEU A ALTERNATIVA CORRETA!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto: QUE PENINHA! VAMOS REPETIR A QUESTÃO.

VOLTAR (p/ TELA 5e)

AVANÇAR p/ TELA 6

Título da animação:

TELA 6: GENÉTICA BACTERIANA

TEXTO: não tem

IMAGEM: de um corpo humano (**a mesma da TELA 3**)

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

A tela abrirá com a ilustração e um botão em cada local.

Na BOCA terá o botão: Parte II - "SÍNTESE PROTÉICA"

No INTESTINO: Parte III - "MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE GENES"

Na PELE DO BRAÇO: Parte I - "CONSTITUINTES BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA"

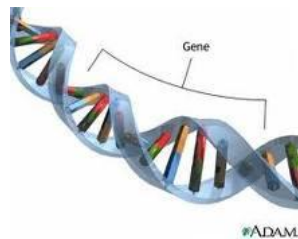
Obrigatoriamente só poderá abrir o botão - "SÍNTESE PROTÉICA" que vai para a TELA 7.

Título da animação: SÍNTESE PROTÉICA

TELA 7: GENES

TEXTO: Os GENES são sub-unidades do DNA Cromossômico ou Plasmidial, contém aproximadamente 500 pares de bases nitrogenadas. Cada gene codifica um produto funcional como, por exemplo: uma proteína.

IMAGEM: de um DNA, destacando o gene



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

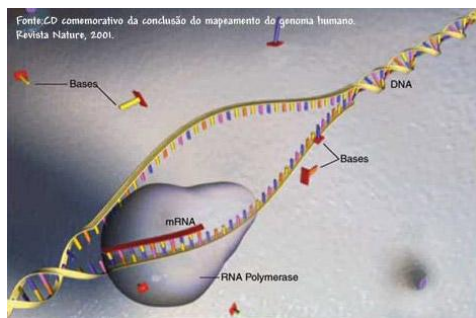
Aparece o texto, a imagem e o botão: SABER MAIS SOBRE GENES (vai p/ TELA 8)

Título da animação:

TELA 8: OS GENES E A SÍNTESE DE PROTEÍNAS

TEXTO: Os genes servem de molde para a SÍNTESE PROTÉICA através dos processos de TRANSCRIÇÃO e TRADUÇÃO.

IMAGEM: DNA sendo transcrito



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

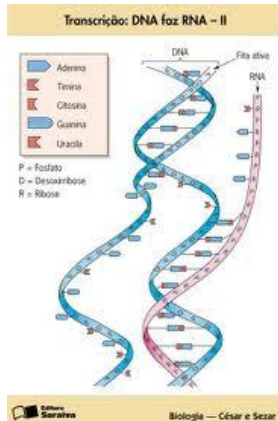
Aparece o texto, a imagem e o botão: TRANSCRIÇÃO (vai p/ TELA 9)

Título da animação:

TELA 9: TRANSCRIÇÃO

TEXTO: A SÍNTESE PROTEICA inicia-se com o processo de TRANSCRIÇÃO que é a síntese de uma fita de RNA(m) a partir de um molde de DNA.

IMAGEM: DNA sendo transcrito em RNA(m)



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, a imagem e os botões: VÍDEO (vai p TELA 9a) e TRADUÇÃO (vai p/ TELA 10)

Quando passa o mouse no termo RNA(m) aparece um destaque na tela com o texto a seguir:

Existem 3 tipos de ácidos ribonucleicos (RNA): **1- RNA(m)** – mensageiro; **Função:** leva a **mensagem do DNA para o ribossomo**; **2 - RNA(r)** – ribossômico; **Função:** **formar os ribossomos** e - **RNA(t)** – transportador; **Função:transportar aminoácidos do citoplasma para o ribossomo.**

Título da animação:

TELA 9a: VÍDEO

TEXTO: VÍDEO SOBRE O PROCESSO DE TRANSCRIÇÃO
<http://www.youtube.com/watch?v=ztPkv7wc3yU>
<http://www.youtube.com/watch?v=Jqx4Y00jWW4&NR=1>
<http://www.youtube.com/watch?v=vJSmZ3DsntU&NR=1>

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

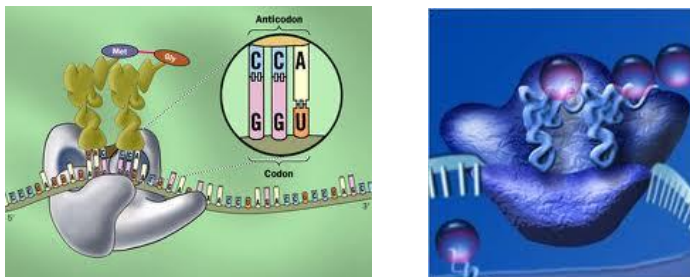
Aparece os botões VOLTAR – p/ TELA 9 e AVANÇAR p/ TELA 10

Título da animação:

TELA 10: TRADUÇÃO

TEXTO: É o processo que TRADUZ a linguagem de CÓDONS contida no RNAm para aminoácidos no RIBOSSOMO.

IMAGEM: ribossomo e síntese protéica



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece texto, imagem e os botões: CURIOSIDADE, CÓDONS, VÍDEO, EXERCÍCIO, VOLTAR e AVANÇAR

Se apertar o botão CURIOSIDADE aparece o texto a seguir:

A **sequência de códons no RNAm** DETERMINA a **sequência de aminoácidos** que formarão a proteína. ESTE É O CÓDIGO GENÉTICO!

Se apertar o botão CÓDONS vai para TELA 10a

Se apertar o botão VÍDEO vai para TELA 10b

Se apertar o botão EXERCICIO vai para TELA 10c

Se apertar o botão VOLTAR vai para TELA 9

Se apertar o botão AVANÇAR vai para TELA 11

Título da animação:

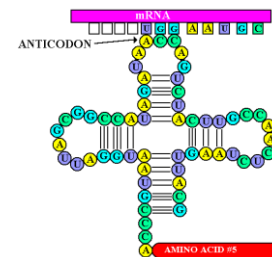
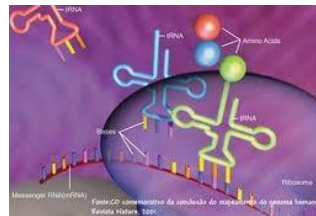
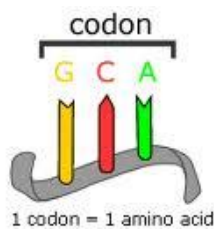
TELA 10a: CÓDONS

TEXTO: Códon é um grupo de 3 nucleotídeos, como AUG, GGC, AAA. Existem 3 tipos de códons:

- 1- Códon de INICIAÇÃO: AUG (metionina) – inicia síntese proteica;
- 2- Códon SENSE: que codificam aminoácidos;
- 3- Códon NON-SENSE ou STOP-CODONS ou CÓDONS DE PARADA: UAA – UAG – UGA – assinala o fim da síntese proteica.

Os códons são “lidos” sequencialmente pelo RNAt, este possui um **anticódon**, sequência complementar de 3 bases nitrogenadas em uma extremidade, e na outra carrega o aminoácido equivalente.

IMAGEM: RNAt lendo o códon com o a.a.



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Texto, imagem e botão: VOLTAR (vai p/ TELA 10)

Título da animação:

TELA 10b: Vídeo da tradução

TEXTO: Vídeo do processo de TRADUÇÃO e SÍNTESE PROTEICA

(<http://www.youtube.com/watch?v=KvYEqGb7XN8>)

(http://www.youtube.com/watch?v=D5vH4Q_tAkY&NR=1)

(<http://www.youtube.com/watch?v=5bLEDd-PSTQ&feature=related>)

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o vídeo e os botões VOLTAR (vai p/ TELA 10) e AVANÇAR (vai p/ TELA 10c)

Título da animação:

TELA 10c: EXERCÍCIO

TEXTO: VAMOS VER SE VOCÊ FIXOU ALGUNS CONHECIMENTOS SOBRE SÍNTESE PROTEICA?!

IMAGEM: a mesma do exercício anterior



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, A IMAGEM e os botões: QUESTÃO 1 (vai p/ TELA10ca); QUESTÃO 2 (vai p/ TELA10cb); QUESTÃO 3 (vai p/ TELA10cc); QUESTÃO 4 (vai p/ TELA10cd); QUESTÃO 5 (vai p/ TELA10ce); QUESTÃO 6 (vai p/ TELA10cf)

Título da animação: QUESTÃO 1

TELA 10ca: Questão 1

TEXTO: A primeira informação necessária para acontecer a síntese proteica é processada em que local da bactéria?

- A) No RNA mensageiro
- B) No ribossomo
- C) No RNA ribossômico
- D) No DNA

A alternativa correta é a "D"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 10cb)

Título da animação:

TELA 10cb: Questão 2

TEXTO: Marque a sequencia correta sobre as etapas da síntese protéica

- A) Tradução – Transcrição – Síntese proteica
- B) Indução – Transcrição – Síntese proteica

- C) Transcrição- Tradução – Síntese proteica
- D) Transcrição- Regulação – Síntese proteica

A alternativa correta é a "C"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 10cc)

Título da animação:

TELA 10cc: Questão 3

TEXTO: Marque a alternativa incorreta sobre GENE.

- A) É uma sequencia linear de nucleotídeos do DNA que formam uma unidade funcional de um cromossomo ou plasmídeo.
- B) Cada gene contém um asequencia de aproximadamente 50 pares de bases nitrogenadas.
- C) É uma subunidade do DNA.
- D) É a base da hereditariedade.

A alternativa correta é a "B"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 10cd)

Título da animação:

TELA 10cd: Questão 4

TEXTO: Relacione os tipos de RNA com suas respectivas ações no processo de síntese protéica e marque a alternativa correta.

- | | |
|---------|---|
| A) RNAr | 1) Possui trincas de bases chamadas códonos |
| | 2) Encontrado no citoplasma, recruta aminoácidos e os transferem para o RNAm |
| B) RNAm | 3) Combina-se com proteínas específicas para formar os ribossomos |
| | 4) Carreia as informações do DNA |
| | 5) Serve como sítio de produção para a síntese proteica |
| C) RNAd | 6) Possui forma de folha de trevo com sítio de ligação para aminoácido específico |
| | 7) Possui trio de bases chamado anticódon |
| D) RNAt | 8) Não existe |

- A) A-1; A-3; B-2; B-4; C-8; D-6; D-3; D-7
 B) A-2; A-5; B-1; B-6; C-8; D-3; D-7; D-4
 C) A-3; A-5; B-1; B-4; C-8; D-2; D-6; D-7
 D) A-5; A-3; B-2; B-4; C-8; D-6; D-1; D-7

A alternativa correta é a "C"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 10ce)

Título da animação:

TELA 10ce: Questão 5

TEXTO: A TRANSCRIÇÃO é a primeira etapa da síntese protéica, marque a melhor definição para este processo.

- A) É a síntese de uma fita complementar de RNAm a partir de um molde de DNA.
 B) É a síntese de uma fita complementar de RNAt a partir de um molde de DNA.
 C) É a síntese de uma fita de DNA a partir do RNAm
 D) É a síntese de uma fita de RNAm a partir do RNAt

A alternativa correta é a "A"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 10cf)

Título da animação:

TELA 10cf: Questão 6

TEXTO: Dando sequência ao processo de transcrição, vem o processo de TRADUÇÃO para sintetizar a proteína específica na bactéria. Marque a alternativa INCORRETA sobre o processo de tradução.

- A) É o processo que traduz a linguagem dos códons no RNAm para a linguagem de aminoácidos no interior do ribossomo bacteriano.
- B) Cada códon (trinca de bases nitrogenadas) codifica um único aminoácido através do RNAt.
- C) No ribossomo os aminoácidos vão se unindo através das ligações peptídicas, formando então a proteína.
- D) A proteína permanece ligada ao ribossomo até a bactéria utilizá-la.

A alternativa correta é a "D"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 10c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 11)

Título da animação:

TELA 11: GENÉTICA BACTERIANA

TEXTO: não tem

IMAGEM: de um corpo humano (**a mesma da TELA 3**)

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

A tela abrirá com a ilustração e um botão em cada local.

Na BOCA terá o botão: Parte II - "SÍNTESE PROTÉICA"

No INTESTINO: Parte III - "MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE GENES"

Na PELE DO BRAÇO: Parte I - "CONSTITUINTES BÁSICOS DA GENÉTICA BACTERIANA"

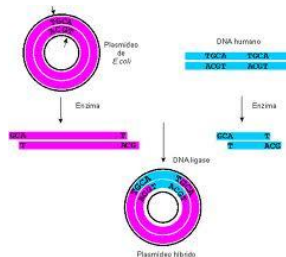
Obrigatoriamente será apertado o botão INTESTINO que vai p/ TELA 12

Título da animação:**TELA 12: TRANSFERÊNCIA DE GENES**

TEXTO: A TRANSFERÊNCIA DE GENES é o movimento das informações genéticas entre organismos.

Nas bactérias parte dos genes da célula DOADORA é transferida para a RECEPTORA, havendo uma RECOMBINAÇÃO. A bactéria resultante é chamada RECOMBINANTE.

IMAGEM: Pg. 230 TORTORA

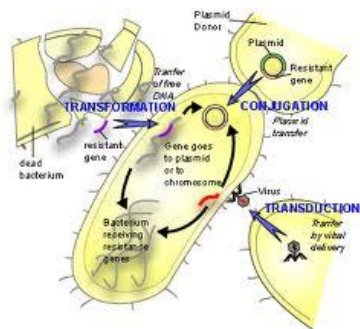
**EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:**

Aparece o texto, a ilustração e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 13)

Título da animação:**TELA 13: MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE GENES**

TEXTO: Existem 3 tipos de mecanismos que as bactérias podem utilizar para transferir material genético entre si. São eles: TRANSFORMAÇÃO; TRANSDUÇÃO e CONJUGAÇÃO.

IMAGEM: Pg. 230 TORTORA



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

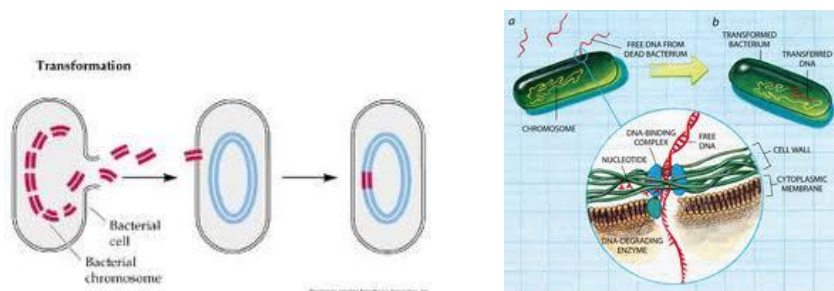
Aparece texto, imagem e o botão: TRANSFORMAÇÃO (vai p/ tela 14)

Título da animação:

TELA 14: TRANSFORMAÇÃO

TEXTO: Durante o processo de transformação os genes são transferidos de uma bactéria para outra como DNA "NU" em solução.

IMAGEM: pg. 186 BLACK (fig. 8.2)



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, a imagem e o botão VÍDEO (vai p/ TELA 14a)

Título da animação:

TELA 14a: VÍDEO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO

TEXTO: VÍDEO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO
(<http://www.youtube.com/watch?v=MRBdbKFisgI&feature=related>)

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

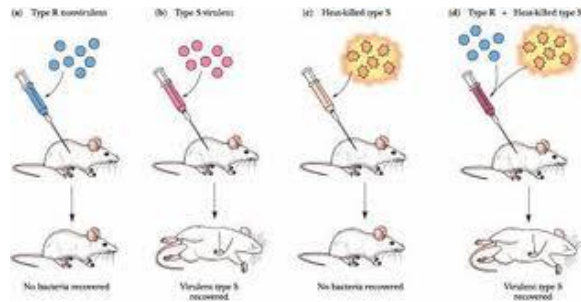
Aparece o texto, O VÍDEO e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 14aa)

Título da animação:

TELA 14aa: DESCOBERTA DA TRANSFORMAÇÃO

TEXTO: A descoberta do processo de transformação ocorreu em 1928, através do médico inglês Frederick Griffith que estudava infecções pneumocócicas em camundongos.

IMAGEM: 8.1 pg. 185 - BLACK

**EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:**

Aparece texto, imagem e botão: AVANÇAR (vai p/ TELA 15)

Título da animação:

TELA 15: TRANSDUÇÃO

TEXTO: No mecanismo da transdução o DNA é carregado através de um vírus capaz de infectar bactérias chamado FAGO ou BACTERIÓFAGO. O fago pode ser VIRULENTO ou TEMPERADO.

IMAGEM: FAGO

**Título da animação:**

TELA 15a: TRANSDUÇÃO

TEXTO: VÍDEO DO MOMENTO DA INFECÇÃO BACTERIANA.

VÍDEO: (<http://www.youtube.com/watch?v=41aqxcxsX2w&feature=related>)

(http://www.youtube.com/watch?v=9hzUjx_oD8E&NR=1)

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO: Aparece o texto, IMAGEM, BOTÃO: VÍDEO (VAI P TELA 15aa)

Título da animação:

TELA 15aa: MECANISMO DA TRANSDUÇÃO

TEXTO: O FAGO injeta seu ácido nucleico dentro da bactéria e dependendo se o fago for virulento o CICLO será LÍTICO; ou temperado o CICLO será LISOGÊNICO.

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

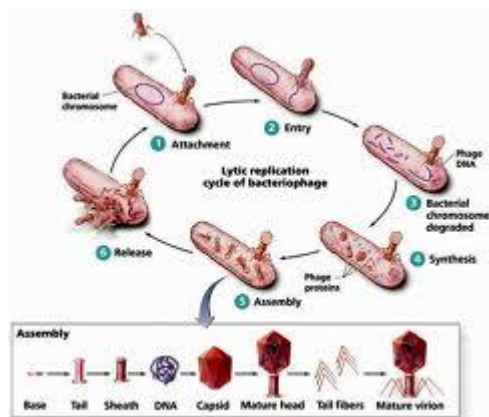
Aparece o texto e os botões: CICLO LÍTICO (vai p/ TELA 15b) e CICLO LISOGÊNICO (vai p/ TELA 15c)

Título da animação:

TELA 15b: CICLO LÍTICO

TEXTO: Este ciclo é assim chamado, pois resulta em LISE ou ROMPIMENTO da bactéria devido ao fago ser virulento e causar infecção, destruição e morte bacteriana.

IMAGEM: 8.3 pg. 187 - BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, a imagem e o botão: VÍDEO (vai p/ tela 15ba)

Título da animação:

TELA 15ba: VÍDEO SOBRE O CICLO LÍTICO

TEXTO: VÍDEO SOBRE CICLO LÍTICO
(<http://www.youtube.com/watch?v=wVkcYU5aeeU>)

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, O VÍDEO e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 15c)

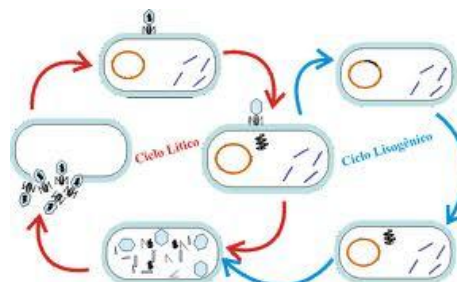
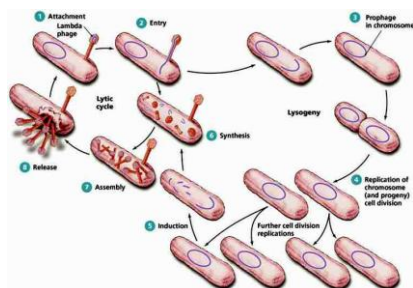
Título da animação:

TELA 15c: CICLO LISOGÊNICO

TEXTO: O fago temperado normalmente não causa infecção e ruptura da bactéria. O DNA do fago (PROFAGO) se incorpora ao DNA da bactéria e se replica com ele produzindo uma substância repressora que impede a destruição do DNA bacteriano. Isso é chamado LISOGENIA.

Essas células podem entrar no ciclo lítico por inativação da substância repressora.

IMAGEM: 8.3 pg. 187 - BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e botão: VÍDEO (vai p/ TELA 15ca)

Título da animação:

TELA 15ca: VÍDEO SOBRE O CICLO LISOGÊNICO

TEXTO: VÍDEO SOBRE CICLO LISOGÊNICO
(http://www.youtube.com/watch?v=_J9-xKitsd0&NR=1)

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, O VÍDEO e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 15d)

Título da animação:

TELA 15d: TIPOS DE TRANSDUÇÃO

TEXTO: Os FAGOS TEMPERADOS podem realizar 2 tipos de transdução: ESPECIALIZADA ou GENERALIZADA

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

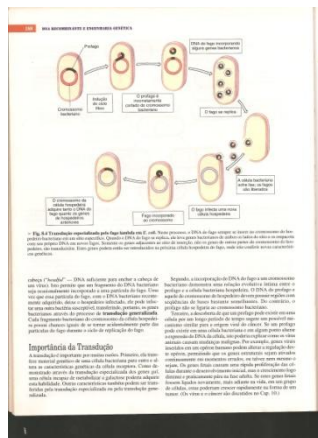
Aparece o texto, imagem e os botões: AVANÇAR (vai p/ TELA 15da)

Título da animação:

TELA 15da: TRANSDUÇÃO ESPECIALIZADA

TEXTO: Os genes transferidos estão PRÓXIMOS ao PROFAGO

IMAGEM: 8.4 PG. 188 - BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e os botões: VÍDEO (vai p/ TELA 15daa)

Título da animação:

TELA 15daa: VÍDEO SOBRE TRANSDUÇÃO ESPECIALIZADA

TEXTO: VÍDEO SOBRE TRANSDUÇÃO ESPECIALIZADA

TEXTO: Esse processo requer CONTATO DIRETO entre a bactéria doadora e receptora, e pode transferir quantidades maiores de DNA como os PLASMÍDIOS através dos PILI de transferência. Os mecanismos de conjugação são: os de TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F; RECOMBINAÇÕES DE ALTA FREQUÊNCIA; TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIO F'.

IMAGEM: 8.7 pg. 191 - BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e os botões: VÍDEO (vai p/ TELA 16a

Título da animação:

TELA 16a: vídeo da conjugação

VÍDEO: (<http://www.youtube.com/watch?v=O-EdX4MaMFE>)

TEXTO: Vídeo da conjugação

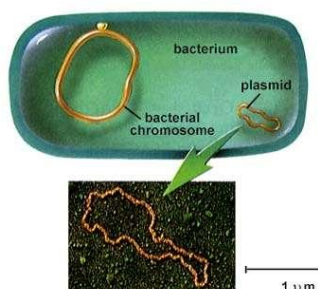
IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o vídeo e o botão: CURIOSIDADE (VAI p/ TELA 16aa) e AVANÇAR (vai p/ TELA 16b) Quando o mouse passar na palavra PLASMÍDIOS aparece um destaque na tela com o texto e a imagem a seguir:

PLASMÍDIO: é um tipo de DNA circular extra cromossômico, auto replicável, menor do que o cromossomo que possui informações não essenciais ao desenvolvimento bacteriano.

TIPOS DE PLASMÍDIOS: de fertilidade (F); de resistência (R); de bacteriocinas; de virulência; indutores de tumores em plantas; para síntese de enzimas catabólicas.



Título da animação:

TELA 16aa: CURIOSIDADE

TEXTO: A conjugação foi descoberta em 1946 por JOSHUA LEDERBERG, estudante de medicina, utilizando mutantes de *E.coli*.

IMAGEM: do descobridor



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

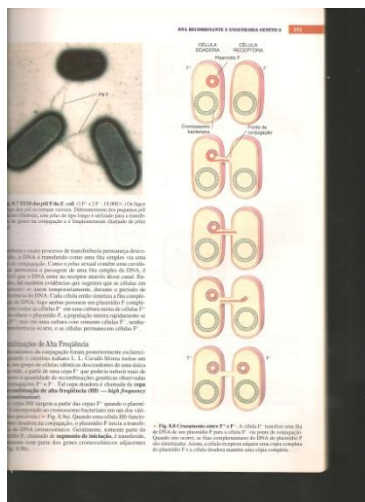
Aparece o texto, imagem e o botão: AVANÇAR (vai p/ TELA 16b).

Título da animação:

TELA 16b: TIPOS DE MECANISMOS DA CONJUGAÇÃO

TEXTO: TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F

IMAGEM: 8.8 PG. 191 BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e o botão: VÍDEO (vai p/ tela 16ba)

Título da animação:

TELA 16ba: VÍDEO

TEXTO: VÍDEO sobre TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F

(<http://www.youtube.com/watch?v=eRvfhjxA4s>)

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

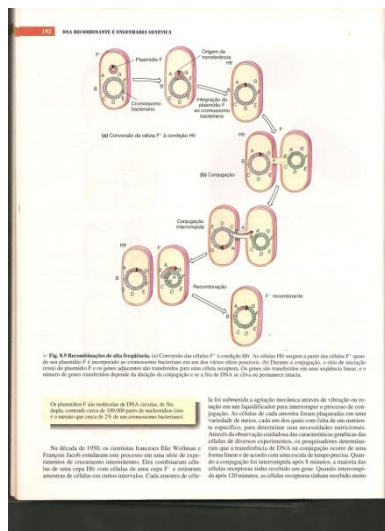
Aparece o texto e o botão: AVANÇAR (vai p/ TELA 16c).

Título da animação:

TELA 16c: RECOMBINAÇÃO DE ALTA FREQUENCIA

TEXTO: RECOMBINAÇÃO DE ALTA FREQUENCIA

IMAGEM: 8.9 pg. 192 - BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e o botão: VÍDEO (vai p/ TELA 16ca)

Título da animação:

TELA 16ca: VÍDEO sobre RECOMBINAÇÃO DE ALTA FREQUENCIA

TEXTO: VÍDEO SOBRE RECOMBINAÇÃO DE ALTA FREQUENCIA (VER TELA 16da)

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

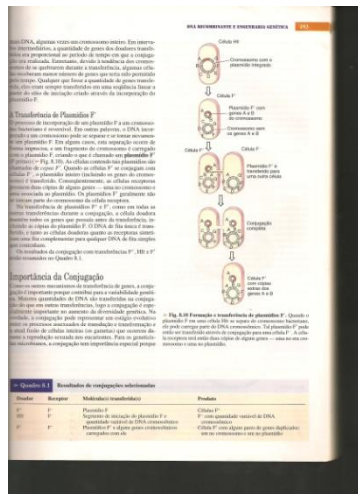
Aparece o texto, O VÍDEO e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 16d)

Título da animação:

TELA 16d: FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F'

TEXTO: FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F'

IMAGEM: 8.10 pg. 193 BLACK



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, imagem e o botão: VÍDEO (vai p/ tela 16da)

Título da animação:

TELA 16da: VÍDEO sobre FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F'

TEXTO: VÍDEO SOBRE FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE PLASMÍDIOS F' (<http://www.youtube.com/watch?v=AObOs8GYLDY&feature=related>)

IMAGEM: NÃO TEM

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, O VÍDEO e o botão AVANÇAR (vai p/ TELA 17)

Título da animação:

TELA 17: TEORIA NA PRÁTICA

TEXTO: Os mecanismos de transmissão de genes fazem com que as bactérias se tornem resistentes à antibióticos que antes não eram; mais virulentas, ou seja, causando doenças mais graves devido a produção de enzimas e toxinas que não conseguiam produzir antes de adquirir o novo material genético.

IMAGEM:bactéria mutante



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, A IMAGEM e o botão EXERCÍCIO p/ TELA 18

Título da animação:

TELA 18: EXERCÍCIO

TEXTO: VAMOS TESTAR O QUE VOCÊ SABE SOBRE MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE GENES NAS BACTÉRIAS?!

IMAGEM: a mesma do exercício anterior



EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto, A IMAGEM e os botões: QUESTÃO 1 (vai p/ TELA18a); QUESTÃO 2 (vai p/ TELA18b); QUESTÃO 3 (vai p/ TELA18c); QUESTÃO 4 (vai p/ TELA18d)

Título da animação: QUESTÃO 1

TELA 18a: Questão 1

TEXTO: Marque a alternativa incorreta sobre CONJUGAÇÃO

- A) É necessário o contato físico entre a bactéria doadora e receptora.
- B) Os flagelos são responsáveis pela transferência dos plasmídios de uma bactéria para outra.
- C) Transfere quantidades maiores de DNA do que a transformação e transdução.
- D) É um mecanismo que algumas bactérias utilizam para transferir informações de uma bactéria para outra.

A alternativa correta é a letra "B"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 18a)

AVANÇAR (vai p/ TELA 18b)

Título da animação: EXERCÍCIO

TELA 18b: Questão 2

TEXTO: Marque a alternativa que NÃO representa um mecanismo de CONJUGAÇÃO

- A) Recombinação de alta frequência.
- B) Transferência de plasmídios F.
- C) Transferência de plasmídeo F'.
- D) Recombinação de baixa frequência.

A alternativa correta é a letra "D"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 18b)

AVANÇAR (vai p/ TELA 18c)

Título da animação: EXERCÍCIO

TELA 18c: Questão 3

TEXTO: Marque a alternativa correta sobre plasmídeo

- A) É menor do que o DNA cromossômico.
- B) É circular e auto-replicável.
- C) É um DNA extra-cromossômico.
- D) Todas estão corretas

A alternativa correta é a letra "D"

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

VOLTAR (vai p/ TELA 18c)

AVANÇAR (vai p/ TELA 18d)

Título da animação: EXERCÍCIO

TELA 18d: Questão 4

TEXTO: Resolva as cruzadas.

- 1) É dito DNA extra-cromossômico;
- 2) São as unidades estruturais dos ácidos nucleicos;
- 3) Sem essa molécula não seria possível acontecer a síntese proteica, existe 3 tipos dela;
- 4) Responsáveis pela infecção de bactérias e pela transferência de genes envolvidos no processo de transdução;
- 5) Estrutura de DNA circular onde está contida toda informação de uma bactéria;
- 6) Processo que transfere a informação contida no DNA para o RNAmensageiro;
- 7) Principal molécula da genética bacteriana;
- 8) Processo que ocorre quando uma bactéria vai se duplicar para passar toda informação genética de uma bactéria para outra;
- 9) Mecanismo onde uma bactéria assimila fragmentos de DNA "nu" liberado por outra bactéria no meio e os inserem em seu cromossomo.
- 10) Mecanismo de transferência genética onde é necessário a bactéria doadora ter contato físico com a receptora.

As respostas corretas são:

1 – plasmídeo; 2 – nucleotídeos; 3 – RNA; 4 – bacteriófagos; 5 – cromossomo; 6 – transcrição; 7 – DNA; 8 – replicação; 9 – transformação; 10 – conjugação.

IMAGEM: não tem

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Quando clicar na alternativa CORRETA aparece o texto: OK VOCÊ ACERTOU! VAMOS EM FRENTE!

Quando clicar na alternativa ERRADA aparece o texto NÃO FOI DESSA VEZ! TENDE DENOVO.

Ver como vai ficar os quadrados para encaixar.

VOLTAR (vai p/ TELA 18)

AVANÇAR (vai p/ TELA 19)

Título da animação:

TELA 19: FINAL DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

TEXTO: CHEGAMOS AO FINAL DO NOSSO OBJETO DE APRENDIZAGEM ESPERO QUE VOCÊ TENHA APRENDIDO O BÁSICO DA GENÉTICA BACTERIANA.

IMAGEM: pessoa vencedora

EXPLICAÇÃO SOBRE A AÇÃO:

Aparece o texto e o botão VOLTAR (vai p/ TELA 1)

APÊNDICE F

Questões para verificação de aprendizagem do conteúdo referentes ao primeiro módulo.

Questão 1

Marque a alternativa correta. O que é DNA cromossômico?

- E) É uma macromolécula composta de nucleosídeos.
- F) É uma macromolécula composta de aminoácidos.
- G) É uma macromolécula composta de nucleotídeos.
- H) É uma macromolécula composta de cromossomos.

Questão 2

Marque a alternativa mais completa sobre CROMOSSOMO BACTERIANO

- E) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, sem membrana envoltória, é linear, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria
- F) Também chamado DNA extra-cromossômico, é enovelado e circular e contém toda informação genética da bactéria
- G) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, contém membrana envoltória, é enovelado, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria
- H) Também chamado DNA extra-cromossômico, disperso no citoplasma, sem membrana envoltória, é enovelado, contém dupla hélice, tem forma circular e contém toda informação genética da bactéria

Questão 3

As subunidades do DNA bacteriano são os NUCLEOTÍCEOS, de que estes são formados?

Marque a alternativa correta.

- E) Base nitrogenada, hexose, grupo fosfato
- F) Base fosforilada, pentose, grupo nitrato
- G) Base nitrogenada, pentose, grupo fosfato
- H) Base nitrogenada, pentose, grupo nitrato

Questão 4

Marque a melhor definição para REPLICAÇÃO DO DNA.

- E) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde parte da informação genética de uma bactéria é passada no momento da fissão binária de uma bactéria para sua descendente.
- F) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde parte da informação é passada de uma bactéria para sua descendente.
- G) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde toda informação genética de uma bactéria é passada no momento da fissão binária de uma bactéria para sua descendente.
- H) Mecanismo de duplicação do cromossomo, onde toda informação genética de uma bactéria é passada de uma para sua descendente.

APÊNDICE G

Questões para verificação de aprendizagem do conteúdo referentes ao segundo módulo.

Questão 1

A primeira informação necessária para acontecer a síntese proteica é processada em que local da bactéria?

- E) No RNA mensageiro
- F) No ribossomo
- G) No RNA ribossômico
- H) No DNA

Questão 2

Marque a sequencia correta sobre as etapas da síntese protéica

- E) Tradução – Transcrição – Síntese proteica
- F) Indução – Transcrição – Síntese proteica
- G) Transcrição– Tradução – Síntese proteica
- H) Transcrição– Regulação – Síntese proteica

Questão 3

Marque a alternativa incorreta sobre GENE.

- E) É uma sequencia linear de nucleotídeos do DNA que formam uma unidade funcional de um cromossomo ou plasmídeo.
- F) Cada gene contém um asequencia de aproximadamente 50 pares de bases nitrogenadas.
- G) É uma subunidade do DNA.
- H) É a base da hereditariedade.

Questão 4

A TRANSCRIÇÃO é a primeira etapa da síntese protéica, marque a melhor definição para este processo.

- E) É a síntese de uma fita complementar de RNAm a partir de um molde de DNA.
- F) É a síntese de uma fita complementar de RNAt a partir de um molde de DNA.
- G) É a síntese de uma fita de DNA a partir do RNAm
- H) É a síntese de uma fita de RNAm a partir do RNAt

Questão 5

Dando sequencia ao processo de transcrição, vem o processo de TRADUÇÃO para sintetizar a proteína específica na bactéria. Marque a alternativa INCORRETA sobre o processo de tradução.

- E) É o processo que traduz a linguagem dos códons no RNAm para a linguagem de aminoácidos no interior do ribossomo bacteriano.
- F) Cada códon (trinca de bases nitrogenadas) codifica um único aminoácido através do RNAt.
- G) No ribossomo os aminoácidos vão se unindo através das ligações peptídicas, formando então a proteína.
- H) A proteína permanece ligada ao ribossomo até a bactéria utiliza-la.

APÊNDICE H

Questões para verificação de aprendizagem do conteúdo referentes ao terceiro módulo.

Questão 1

Marque a alternativa incorreta sobre CONJUGAÇÃO

- E) É necessário o contato físico entre a bactéria doadora e receptora.
- F) Os flagelos são responsáveis pela transferência dos plasmídios de uma bactéria para outra.
- G) Transfere quantidades maiores de DNA do que a transformação e transdução.
- H) É um mecanismo que algumas bactérias utilizam para transferir informações de uma bactéria para outra.

Questão 2

Marque a alternativa que NÃO representa um mecanismo de CONJUGAÇÃO

- E) Recombinação de alta frequência.
- F) Transferência de plasmídios F.
- G) Transferência de plasmídio F'.
- H) Recombinação de baixa frequência.

Questão 3

Marque a alternativa correta sobre plasmídio

- E) É menor do que o DNA cromossômico.
- F) É circular e auto-replicável.
- G) É um DNA extra-cromossômico.
- H) Todas estão corretas

Questão 4

Correlacione a primeira com a segunda coluna

- 11) É dito DNA extra-cromossômico;
- 12) São as unidades estruturais dos ácidos nucleicos;
- 13) Sem essa molécula não seria possível acontecer a síntese proteica, existe 3 tipos dela;
- 14) Responsáveis pela infecção de bactérias e pela transferência de genes envolvidos no processo de transdução;
- 15) Estrutura de DNA circular onde está contida toda informação de uma bactéria;
- 16) Processo que transfere a informação contida no DNA para o RNAmensageiro;
- 17) Principal molécula da genética bacteriana;
- 18) Processo que ocorre quando uma bactéria vai se duplicar para passar toda informação genética de uma bactéria para outra;
- 19) Mecanismo onde uma bactéria assimila fragmentos de DNA "nu" liberado por outra bactéria no meio e os inserem em seu cromossomo.
- 20) Mecanismo de transferência genética onde é necessário a bactéria doadora ter contato físico com a receptora.

1 – plasmídio; 2 – nucleotídeos; 3 – RNA; 4 – bacteriófagos; 5 – cromossomo; 6 – transcrição; 7 – DNA; 8 – replicação; 9 – transformação; 10 – conjugação.

APÊNDICE I

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Karlete Vania Mendes Vieira

MARQUE AS ALTERNATIVAS SEGUNDO SUA OPINIÃO

1 – Como você avalia a facilidade de acesso e uso das telas?

 péssimo ruim regular bom excelente

2 - Como você avalia a sequencia lógica dos tópicos do Objeto de Aprendizagem (OA)?

 péssimo ruim regular bom excelente

3 - Como você avalia a quantidade de informações no OA?

 péssimo ruim regular bom excelente

4 - Como você avalia a qualidade de fotos digitais?

 péssimo ruim regular bom excelente

5 - Como você avalia o tamanho e tipo das fontes utilizadas?

 péssimo ruim regular bom excelente

6 - Como você avalia a qualidade das animações gráficas?

 péssimo ruim regular bom excelente

7 - Como você avalia o OA em relação às expectativas do usuário de um modo geral?

 péssimo ruim regular bom excelente

APÊNDICE J

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
Karlete Vania Mendes Vieira

MARQUE AS ALTERNATIVAS SEGUNDO SUA OPINIÃO

1 – O OA apresenta melhor interação com o aluno da que a aula expositiva convencional?

discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

2 – Os textos do OA foram igualmente explicativos quanto aos da aula?

discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

3 – O OA foi mais didático do que a aula?

discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

4 - As animações gráficas do OA proporcionam melhor compreensão do conteúdo quando comparado com a aula?

discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

5 – O aprendizado foi mais rápido com o OA quando comparado à aula?

- discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

6 - O OA torna a aula teórica mais atrativa?

- discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente

7 – O OA é suficiente para substituir a aula?

- discordo plenamente discordo não concordo, nem discordo
 concordo concordo plenamente