

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

Felipe Augusto de Oliveira Baptista

**ENSINO DE MATEMÁTICA À DISTÂNCIA: UMA EXPERIÊNCIA COM O
ENSINO DE PROBABILIDADE**

Seropédica
2013

FELIPE AUGUSTO DE OLIVEIRA BAPTISTA

**ENSINO DE MATEMÁTICA À DISTÂNCIA: UMA EXPERIÊNCIA COM O
ENSINO DE PROBABILIDADE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eulina Coutinho Nascimento

Seropédica

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

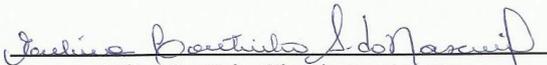
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT

FELIPE AUGUSTO DE OLIVEIRA BAPTISTA

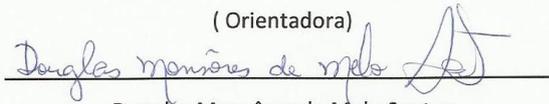
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no
Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
– PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 12/08/13

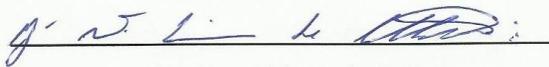

Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Doutora em Matemática – UFRRJ

(Orientadora)


Douglas Monsôres de Melo Santos

Doutor em Matemática – UFRRJ


José Roberto Linhares de Mattos

Doutor em Matemática – UFF

RESUMO

A Educação a Distância (EAD), apoiada por tecnologias de informação, principalmente pelo computador e ambientes virtuais de aprendizagem, permite inúmeros avanços do ponto de vista educacional. Neste contexto, esse trabalho apresenta um projeto instrucional de um curso de Probabilidades, totalmente a distância, que será utilizado como apoio às aulas presenciais de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio. Com o intuito de verificar a qualidade e coerência das atividades propostas no curso, o mesmo foi aplicado paralelamente ao trabalho presencial do professor, tendo como característica ampliar ou recuperar estudos. Também foi feita, junto aos alunos dessa turma, pesquisa qualitativa e outra quantitativa viabilizadas através de um questionário padrão próprias do Ambiente Virtual utilizado, o Moodle. Então, através do desenvolvimento do presente estudo, foi possível observar que recursos da EAD quando utilizados no ensino presencial podem contribuir para um melhor rendimento dos alunos, haja vista que os recursos necessários as atividades desenvolvidas no referido curso e em outros da modalidade à distância, estão muito mais adequadas ao perfil dos alunos de hoje.

Palavras-chave: Educação a Distância, Ensino de Probabilidade, Design Instrucional e Aprendizagem em Ambientes Virtuais.

ABSTRACT

The distance education (EAD), supported by information technologies, especially the computer and virtual learning environments, allows numerous advances in educational standpoint. In this context, this work presents an instructional design of a course in Probability, totally distance that will be used as support for the classroom of a class of 3rd year of high school. In order to verify the quality and consistency of proposed activities in the course, the course was applied parallel to the work of the classroom teacher, having a feature to extend or retrieve studies. Was this made, with the students of the course, qualitative and quantitative research, funded by a standard questionnaire used own Virtual Environment, Moodle. Then, through the development of this study, it was observed that many features of the EAD when used in classroom teaching can contribute to improved student achievement, considering that with the resources the activities in that course and other modality to distance are much more appropriate to the profile of today's students.

Keywords: Distance Learning, Teaching Probability, Instructional Design and Learning in Virtual Environments.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 1ª Semana.....	30
Tabela 2 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 2ª Semana.....	32
Tabela 3 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 3ª Semana.....	35
Tabela 4 - Exemplos de Respostas da 1ª Pergunta.....	37
Tabela 5 - Exemplos de Respostas da 2ª Pergunta.....	38
Tabela 6 - Exemplos de Respostas da 3ª Pergunta.....	38
Tabela 7 - Exemplos de Respostas da 4ª Pergunta.....	39
Tabela 8 - Exemplos de Respostas da 5ª Pergunta.....	39
Tabela 9 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Relevância).....	40
Tabela 10 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Reflexão Crítica).....	40
Tabela 11 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Interatividade).....	41
Tabela 12 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Apoio dos Tutores).....	42
Tabela 13 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Apoio dos Colegas).....	43
Tabela 14 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Compreensão).....	43

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	6
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 - Educação a Distância.....	9
2.1.1 – Histórico da EAD	9
2.1.2 – Novas Tecnologias	11
2.1.3 – Ambientes Virtuais.....	12
2.1.4 – Aprendizagem Colaborativa	14
2.1.5 – Avaliação em EAD.....	15
3 – MÉTODOS E ESTRATÉGIAS	17
3.1 – Planejamento de Cursos Virtuais	17
3.2 – Modelos de Aprendizado Eletrônico	18
3.3 – Modelos de Design Instrucional	19
3.4 - Dados Específicos do Curso	20
3.4.1 – Mapa de Atividades	22
3.4.2 – Matriz de DI	26
3.4.3 – Storyboard.....	27
4 – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CURSO VIRTUAL	29
4.1 - Análise das Atividades	29
5 – AVALIAÇÃO DO CURSO VIRTUAL.....	38
5.1 – Avaliação Qualitativa	38
5.2 – Avaliação Quantitativa.....	40
5.2.1 – Relevância do Curso	40
5.2.2 – Reflexão Crítica	41
5.2.3 – Interatividade	42
5.2.4 – Apoio dos Tutores	43
5.2.5 – Apoio dos Colegas	43
5.2.6 – Compreensão	44
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
APÊNDICE A.....	49

1. INTRODUÇÃO

Segundo Maia (2007), a Educação a Distância (EAD) mostra-se, cada dia mais, como uma modalidade de ensino adequada a transmitir e construir conhecimentos nas pessoas, onde quer que estejam. Embora essa modalidade exista há muito tempo ela só ganhou força nos últimos anos devido à popularização da Internet e das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC). O Brasil, em função de suas características geográficas, demográficas e culturais, torna-se um ambiente perfeito para o uso desse modelo educacional. Modelo esse que é capaz de formar e capacitar profissionais sem ter a obrigação de estar em um lugar determinado numa hora determinada, ou seja, esse modelo é flexível com relação ao tempo e ao espaço.

Sobre as Tecnologias de Informação, Santos (2007) disse que elas surgiram para atender as novas demandas da sociedade, com custos suportáveis para ela, onde através dos meios de comunicação, o conhecimento é levado ao cidadão onde quer que ele esteja.

Essas são algumas das vantagens desse modelo, mas, para que sejam atingidas, a EAD exige um planejamento muito bem elaborado. Antes de implementar um curso é preciso saber qual será o público alvo, que TIC será usada, se essa TIC favorecerá o entendimento dos alunos e se será usado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), entre outros fatores que serão detalhados no Capítulo 2 desse trabalho.

De acordo com Moore (2007), a utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem é bastante comum em cursos a distância, até mesmo porque serve para apoiar ou substituir a sala de aula. Com a democratização do acesso à rede mundial (Internet), o uso de AVAs em cursos a distância cresceu muito nos últimos anos.

A interação que se tem em AVA, seja entre aluno–aluno ou professor–aluno são diferentes daquelas vistas na sala de aula. Por exemplo, o professor independente da teoria pedagógica em que esteja apoiado adota preferencialmente o papel de facilitador e não de transmissor do aprendizado.

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem, através de suas ferramentas, propicia diferentes tipos de interações entre os participantes e essas interações são classificadas como síncronas ou assíncronas. Uma interação síncrona é aquela que ocorre em tempo real, onde os alunos terão que estar todos ao mesmo tempo no AVA. O Chat é uma ferramenta comum nesse tipo de interação. Já uma interação assíncrona, pode ou não ter um prazo para que ocorra, contudo não exige que os participantes estejam ao mesmo tempo no ambiente virtual. O Fórum de Discussão é um exemplo de ferramenta assíncrona.

Então, tendo em mente o potencial educacional da EAD, tanto no aspecto qualidade de ensino como na flexibilidade permitida, esse trabalho apresenta um projeto instrucional para um curso de PROBABILIDADES, totalmente a distância, implementado através de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

O curso, destinado a alunos do 3º ano do Ensino Médio, visa realizar atividades de recuperação de estudos, além de oferecer um reforço nos conteúdos adquiridos no ensino presencial.

Com isso, o trabalho referido está organizado como segue:

Primeiro será apresentada a educação a distância num contexto geral, seus aspectos históricos, como está se desenvolvendo no Brasil e no mundo, como se dá a aprendizagem a distância e o reconhecimento junto ao MEC, entre outros fatores necessários para o desenvolvimento desse modelo educacional.

Em seguida será apresentada a metodologia que será usada na implementação desse curso à distância. Entre os pontos que serão discutidos destacam-se: o mapa de atividades, a matriz de DI, o storyboard.

O item seguinte traz os dados gerais sobre o curso virtual, nele serão apresentadas as atividades de forma detalhada apontando erros e acertos em sua execução.

Por fim, serão expostos e analisados os dados obtidos junto aos alunos sobre a qualidade do curso virtual.

Resumindo, esse trabalho se propõe a expor uma experiência sobre o uso de recurso da EAD como apoio ao ensino presencial, através da criação, implementação e análise de um curso virtual.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - Educação a Distância

A EAD é um modelo novo de educação que tem como objetivo propiciar oportunidades para muitos excluídos dos processos tradicionais de ensino, por questões geográficas ou trabalhistas (falta de tempo).

Esse modelo difere do tradicional em alguns aspectos, mas o foco principal é o mesmo, a formação integral do aluno. De diferente têm-se os métodos e estratégias utilizadas para isso.

O momento atual está propício para a popularização da EAD, pois existem políticas que regulamentam e apoiam. O acesso às ferramentas tecnológicas está cada vez mais fácil e o preconceito contra esse modelo vem diminuindo, principalmente pelo fato de instituições públicas terem se unido e estarem apoiando-o.

2.1.1 – Histórico da EAD

Segundo Filatro (2008), nos últimos anos a Educação a Distância (EAD) vem crescendo rapidamente e o interesse e a aceitação por esse modelo de educação é cada vez maior, tanto na área acadêmica como em grandes empresas do setor empresarial. E, impulsionadas por essa popularidade, o número de instituições que oferecem algum tipo de curso a distância cresce a cada dia, além de surgirem cada vez mais pesquisas referentes à EAD.

Então, para se entender melhor esse modelo educacional, é necessário refletir um pouco sobre sua evolução histórica. Acredita-se que a EAD iniciou-se com surgimento da escrita, no entanto alguns autores apontam alguns marcos históricos que serviram como um “pontapé” inicial para EAD.

Maia (2007) apontou que já havia registros de cursos de datilografia a distância sendo oferecidos por volta de 1720, embora a EAD tenha surgido efetivamente em meados do século XIX. Com os avanços em transporte e comunicação, começaram a surgir os primeiros cursos por correspondência, a

primeira geração da EAD na qual o aluno recebia impressas todas as informações referentes ao seu curso.

Maia (2007) apontou ainda, que com o sucesso obtido por esse modelo, a oferta de cursos por correspondência cresceu rapidamente, tendo como caso mais bem sucedido os cursos técnicos de extensão universitária, embora houvesse uma grande resistência com relação a cursos universitários a distância, mesmo em países desenvolvidos.

Maia (2007) também apontou que outro marco importante no desenvolvimento da EAD ocorreu por volta de 1969, quando começam a ser criadas as universidades abertas de ensino a distância, as quais faziam uso de mídias como a televisão, o rádio, as fitas de áudio e vídeo e o telefone, em experiências pedagógicas. Nesse ano foi fundada a Open University britânica, uma instituição que fazia uso pedagógico dessas mídias.

Influenciados pela Open University vários países mostraram interesse pela EAD e criaram também seus centros de estudos a distância, entre eles pode-se destacar: Centre National d'Enseignement à Distance (CNED) na França, a Universidad Nacional de Educación a Distancia (Uned) na Espanha, a Universidade Aberta de Portugal, a Central Radio and TV University na China, a University of South África (Unisa).

De acordo com Moore (2007), em 1980, surgiu nos Estados Unidos a educação a distância baseada em teleconferência. Talvez por aproximar a EAD a uma visão mais tradicional do processo educativo, pois diferente do modelo por correspondência e do modelo da universidade aberta, a teleconferência permitiu uma interação similar a que ocorre nas salas presenciais, esse recurso tenha atraído um quantitativo maior de educadores.

Segundo Moore (2007), nessa época a tecnologia de teleconferência mais utilizada era a áudio conferência, que contrariando as formas de educação a distância anterior, permitia ao aluno dar uma resposta e interagir em tempo real com os professores e outros alunos, mesmo estando em locais separados, apenas usando o telefone.

Com o passar do tempo outros modelos de educação a distância surgiram. Pode-se citar como as vídeo conferências, as Web conferências, as mídias interativas e, enfim, todo tipo de tecnologias da informação e da comunicação. Tudo isso começou por volta de 1994, com o surgimento das grandes redes de computadores e, principalmente, com a Internet, que impulsionou de forma única a educação a distância.

Um sistema aparentemente mágico que permitia que inúmeras pessoas, localizadas em diferentes lugares pudessem acessar, receber e enviar arquivos instantaneamente, além favorecer uma interação muito mais ampla e barata entre alunos e professores. Muitos autores acreditam que nesse momento ocorre uma ruptura na história da educação à distância, surgindo um novo espaço de ensino que mais tarde ficou conhecido como espaço virtual de aprendizagem.

No Brasil, a evolução da educação a distância mesmo que tardia, seguiu os mesmos passos de outros países. Segundo Maia (2007), ela iniciou-se através da oferta de cursos por correspondência. Mais tarde, obteve grande êxito na oferta de cursos via rádio e TV. Contudo, experiências bem sucedidas mundialmente como a criação das universidades abertas são pouco difundidas até hoje no país, embora tenha sido criada recentemente a Universidade Aberta do Brasil (UAB).

2.1.2 – Novas Tecnologias

Nascimento e Costa (2004) afirmam que mesmo com distintas abordagens do assunto, podemos afirmar que hoje a sociedade e o meio educacional vêm aceitando cada vez mais que a educação a distância representa uma forma própria de educar, que apresenta técnicas inovadoras com processos de comunicação que estimulam a autonomia crítica dos educandos.

A utilização desses meios de comunicação pode enriquecer o processo educacional, permitindo, dentre outros aspectos, maior flexibilidade, criatividade, além da construção de amplas redes colaborativas de aprendizagem.

Com o avanço da tecnologia, verifica-se que há muitos tipos de mídia sendo utilizado no processo de ensino-aprendizagem à distância. Essas mídias correspondem aos meios tecnológicos utilizados como veículos de informações nas

relações estabelecidas entre o educando, o educador e o conhecimento no processo educacional, podendo ser tradicionais, como a mídia impressa, mas também, modernas, como as tecnologias de informação e comunicação surgidas a partir da era do computador, com suas ferramentas. Em geral, a mídia possibilita a transmissão de mensagens de forma textual, auditiva ou visual, podendo ser direta ou indireta, síncrona ou assíncrona.

Gonzales (2005), trás os seguintes exemplos: material impresso, rádio, tv, rádio e tv web (transmitidos pela Internet), CD-ROM, DVD, áudio e videocassete, vídeo e teleconferência, outros recursos da internet como: ambientes virtuais de aprendizagem - AVAs, ferramentas de transmissão de voz e imagem via Internet, e-mail, lista de discussão, bate-papo (*Chat*) e etc. A combinação de tais exemplos de mídia caracterizará modelos de comunicação educacional diferenciada que possibilitam a participação dos alunos na construção do conhecimento.

Cada uma dessas ferramentas de comunicação tem características próprias que devem ser cuidadosamente pensadas. Segundo Almeida (2003), a falta de interação entre as pessoas é um dos principais fatores responsáveis pela desmotivação e por altos índices de desistência na EAD. Então, se faz necessário à utilização de recursos que a comunicação ocorra de maneira dinâmica, com uma participação ativa dos alunos, por meio de discussões focadas em determinadas temáticas, troca de informações e opiniões, propiciando assim um processo efetivo de construção do saber.

2.1.3 – Ambientes Virtuais

Hoje, a educação de modo geral faz uso das inúmeras ferramentas que a internet disponibiliza. A interatividade e o acesso rápido a todo tipo de informações é o “terreno” perfeito para EAD. Então foi necessária a criação de um ambiente de aprendizagem que agregasse esses requisitos, ou seja, uma plataforma computacional segura que permita a comunicação entre os envolvidos no processo de ensino. Por esse motivo equipes multidisciplinares desenvolveram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), nos quais é possível a aproximação e a comunicação entre professores e alunos situados em diferentes localidades.

Braga (2006), nos apontou que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são um apoio consistente à EAD, bem como, estão modificando as práticas de ensinar e aprender, propiciando uma educação mais significativa e motivadora aos alunos.

Atualmente existem inúmeros ambientes com essas características no mercado, entre eles destacam-se o TelEduc e o Moodle que são plataformas livres desenvolvidas por universidades e ou grupos de pesquisas.

Para Lopes (2007), o TelEduc é um ambiente propício para criação, participação e administração de cursos via Web, criado por pesquisadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP.

Uma de suas principais características é a facilidade de uso. Seu layout se assemelha ao de um site comum, com os links em frame localizado a esquerda do vídeo, além de apresentar um conjunto de ferramentas bastante simples como: Correio, Perfil, Agenda, Atividades etc.

Esse ambiente também permite uma intensa comunicação entre os participantes, através das ferramentas Correio, Fórum de Discussão e Bate-Papo. É excelente na organização, disponibilização e entrega de arquivos, sejam eles vídeos, textos ou imagens entre outros.

Franco (2007), disse que o Moodle é um software utilizado para conduzir atividades educacionais baseadas na Internet. Foi criado em 2001 por Marti Dougiamas para apoiar o sócio-construtivismo educacional. Está disponível em mais de 50 idiomas e seu código fonte é livre, o que favorece o desenvolvimento contínuo desse ambiente.

De acordo com Lopes (2007), nesse software é permitido criar três formatos de cursos: Social, baseado na interação e não em um conteúdo estruturado; Semanal, onde informa-se o período em que o curso será realizado e o próprio sistema o divide em semanas; Modular, onde é preciso informar a quantidades de módulos que o curso terá.

Esse software possui uma interface simples, mas se comparado a outros ambientes como o TelEduc, ele parece, a primeira vista, ser muito mais complicado. Isso acaba não sendo verdade, pois as ferramentas mais utilizadas em cursos

virtuais são basicamente as mesmas, diferindo apenas no modo em que são apresentadas. Talvez por isso o TelEduc pareça ser mais simples.

O Moodle possui varias ferramentas que possibilitam a troca de conhecimento entre os participantes, seja ela através de uma atividade síncrona ou assíncrona.

2.1.4 - Aprendizagem Colaborativa

Campos (2007) definiu que a aprendizagem cooperativa como sendo aquela em que os alunos contribuem para o processo de aprendizagem, colaborando entre si e com os professores, objetivando adquirir maior conhecimento sobre o tema estudado.

A aprendizagem cooperativa ou colaborativa tem como função fazer com que os professores e alunos troquem experiências e opiniões sobre determinado assunto, com o intuito de promover o aprendizado pleno.

O uso dessa técnica de aprendizagem independe da tecnologia podendo ser aplicada facilmente em cursos presenciais, mas agregada aos avanços tecnológicos ela torna-se uma ferramenta poderosa para EAD. Nessa modalidade de ensino onde não se tem o contato direto com o professor, um ambiente de aprendizagem colaborativo mostra-se fundamental, principalmente se estamos falando de um curso mediado por computador.

Nesse contexto Campos (2007) nos apontou que a Internet veio como uma grande aliada. O seu uso, junto com ambientes virtuais de aprendizagem, veio para atender a todos aqueles que têm dificuldades de tempo ou que morem em locais com difícil acesso a informação do método tradicional, além de possuir inúmeras ferramentas interativas necessárias para que se tenha a aprendizagem colaborativa.

Um exemplo dessas ferramentas são os fóruns de discussão presentes na maioria dos ambientes virtuais de aprendizagem. Com essa ferramenta o professor pode promover uma discussão sobre determinado tema, onde os alunos vão expressar suas opiniões sobre o tema proposto e sobre as opiniões dos colegas. Essa ferramenta, aliada a uma proposta pedagógica, torna-se uma forma de se ter uma aprendizagem colaborativa.

Outro recurso semelhante ao fórum de discussão é o chat, conhecido popularmente como sala de bate-papo. Essa ferramenta também funciona muito

bem para a aprendizagem colaborativa, onde os alunos trocam opiniões em tempo real sobre determinados assuntos. No entanto, por ser uma ferramenta síncrona, o seu uso em curso de EAD é muito complicado, pois é necessário que os envolvidos no processo tenham a disponibilidade de horário compatíveis. Talvez por isso o fórum seja mais usado, nele o aluno posta suas opiniões e elas ficam arquivadas para que os outros leiam e debatam.

Então em geral, um aluno que pretenda cursar um curso a distância deve estar ciente que faz parte de um ambiente de aprendizagem colaborativa, onde ele tem a responsabilidade sobre a informação construída pelo grupo. E para que tenha sucesso nessa empreitada é necessário que se tenha interesse, motivação, dedicação, disponibilidade e muita vontade de aprender a aprender, pois sem isso certamente não concluirá o curso. E nesse contexto, o professor ou tutor tem um papel preponderante, cabe a ele motivar e incentivar o seu aluno para que não desista.

2.1.5 - Avaliação em EAD

Já se sabe que a avaliação não pode ser uma etapa isolada, restrita à quantificação da aprendizagem do aluno após o término de curso, mas um processo contínuo que deve estar presente desde a criação do curso, atendendo minimamente aos indicadores de qualidade relacionados neste trabalho, e preocupando-se com a informação aos interessados. Ter o resultado da avaliação divulgado e informar aos interessados sobre a condução ou recondução do processo, deve ser uma preocupação constante e sistemática do processo ensino aprendizagem, principalmente na modalidade EAD via AVA, onde a escassez ou mesmo a inexistência dos encontros presenciais dificulta as possibilidades de retornos e informações sobre o desempenho do aluno. A informação do resultado da avaliação e a sua análise permitem a oportunidade de reorientar a aprendizagem dos alunos, através de um retorno imediato contendo comentários do desenvolvimento do trabalho do aluno.

A comunicação, assíncrona ou não, demanda tempo e eventual armazenamento de mensagens, por isso, a utilização de todos estes recursos num mesmo projeto precisa ser cuidadosamente considerada a fim de não dispersar informações e tampouco acumulá-las sem oportunidade de consulta.

Durante a realização do curso, o aluno também deverá contar com links para programas que se fizerem necessários e outros para pesquisa bibliográfica. Deve haver a preocupação constante em aprimorar a qualidade e o padrão do curso, devendo estar atento aos itens básicos que devem merecer atenção das instituições de ensino para não se perder o foco.

Segundo Franco (2007), cursos à distância podem apresentar diferentes desenhos e múltiplas combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos, desde que não abram mão da qualidade nesse processo.

Então, ao implementar um curso a distância deve-se estar atento a alguns referenciais que garantam a qualidade do curso como um todo.

3. MÉTODOS E ESTRATÉGIAS

Atualmente muitos profissionais de ensino têm investido na modalidade de ensino a distância. E com o desenvolvimento dessa modalidade passa-se a discutir os aspectos da prática educativa nesse modelo, bem como a organização do ensinar e aprender.

Nesse capítulo o foco de estudo será nas questões relativas ao trabalho do Designer Instrucional, principalmente no que diz respeito ao projeto instrucional do curso.

3.1 – Planejamento de Cursos Virtuais

Dentro do campo educacional um dos maiores desafios que todo profissional tem é conseguir articular conteúdos, objetivos e a iniciativa do aluno. Em um curso em EAD isso se torna ainda mais difícil, visto que deve-se conseguir relacionar os conteúdos do curso com uma interatividade constante entre os alunos.

No entanto, o que vemos em boa parte dos projetos em EAD é uma preocupação excessiva com o conteúdo, acreditando que isso asseguraria o aprendizado do aluno. O que não é verdade. Em qualquer modalidade de ensino, educar efetivamente não consiste em fazer com que os alunos memorizem conteúdos, mas sim fazê-los compreender conceitos e interpretá-los em sua realidade, assimilando o encontro da prática e da teoria.

Nesse sentido, Filatro (2008) afirma que para elaborar um curso na modalidade EAD não basta que o professor tenha um conteúdo pronto digitalizado, ou que se entregue tal conteúdo a uma equipe de desenvolvimento de curso em EAD. É preciso assumir como atividade central a realização de um planejamento sério e cuidadoso do processo pedagógico a ser iniciado.

Outro ponto importante a ser considerado na elaboração de cursos EAD é que cada curso possui especificidades no seu planejamento, que dependerão da articulação entre justificativas, objetivos, público alvo, material utilizado e avaliação do processo.

Dentre os diversos pontos a serem considerados na implementação de um curso em EAD, Filatro (2008) destaca:

- Um projeto instrucional com objetivos bem definidos, público alvo e expectativas claras;
- Design instrucional que valorize a interatividade, feedback técnico e afetivo; colaboração e aprendizado ativo e investigativo; adaptação aos diferentes estilos de aprendizagem dos participantes.
- Escolha de mídias apropriadas que possam dar suporte ao ambiente a ser criado, com uma boa relação de custos, vantagens e benefícios, tanto financeiros quanto pedagógicos.
- Um bom design da interface e do ambiente de aprendizagem, que seja transparente ao usuário.
- Desenvolvimento de material didático, normas administrativas, tutoriais, FAQs. Os conteúdos devem ser apresentados para acesso on-line de forma estimulante ao intelecto e aos sentidos, gerando curiosidade.
- Um bom suporte técnico que garanta a resolução de problemas encontrados pelos alunos no uso do ferramental, para que esses problemas não desmotivem os alunos.
- Bom sistema de controle e entrega.
- Preparação adequada ao instrutor que dará apoio e tutoria ao curso.
- Ambientação dos alunos em relação às formas de interação pessoal e coletiva e bom domínio dos recursos tecnológicos que darão suporte ao curso. (FILATRO, 2008, p.51)

3.2 – Modelos de Aprendizado Eletrônico

Num curso presencial, o professor faz uso de vários recursos para estimular e facilitar aprendizagem do educando. Com tais recursos poderá criar diferentes formas de expor teorias e conceitos, podendo repetir a explicação, sempre que necessário. Já num curso a distância, essa função é assumida pelo designer instrucional e pelos tutores, responsáveis pelo acompanhamento dos alunos, assim sendo, para esse tipo de curso é necessário a escolha de um bom material, um bom ambiente virtual e que os profissionais envolvidos assumam uma nova postura.

Entre os diferentes modelos de aprendizado eletrônico Filatro (2008) destaca:

Modelo Informacional: Esse modelo caracteriza-se por produzir e disponibilizar informações relativamente estáveis, com o propósito de consulta. Há pouca ou nenhuma interação

entre os participantes do curso, as informações podem ser inseridas pela equipe administrativa e o ambiente virtual requer pouca manutenção.

Modelo Suplementar: Esse modelo oferece basicamente conteúdo, como leituras, anotações e tarefas selecionadas e publicadas pelo educador. A maior parte da aprendizagem ocorre off-line e o ambiente virtual exige uma manutenção diária ou semanal.

Modelo Essencial: Nesse modelo, embora existam atividades fora do ambiente on-line, o aluno não consegue realizá-lo sem acessar regularmente a internet, o educador deve alimentar constantemente o suporte virtual do curso com informações, exige uma participação ativa do aluno, os alunos precisam ter uma largura de banda alta e a manutenção do ambiente virtual deve ser diária.

Modelo Colaborativo: Nesse modelo, os alunos geram parte do conteúdo por meio de ferramentas de colaboração (fóruns, chats) gerenciadas pelo educador, exige que tanto o educador como os educandos tenham conhecimentos tecnológicos prévios e a manutenção do ambiente virtual é constante.

Modelo Imersivo: Nesse modelo, todo o conteúdo do curso é obtido e publicado na internet, todas as interações entre os participantes ocorrem on-line, os participantes devem ter um bom domínio de recursos tecnológicos, o aprendizado pode ser viabilizado por ambientes virtuais e em redes sociais de aprendizagem. (FILATRO, 2008, p.18)

3.3 - Modelos de Design Instrucional

Tendo em mente que os contextos e os padrões de utilização da tecnologia variam, o modelo de design instrucional não pode ser o mesmo adotado nas diferentes realidades educacionais encontradas. Atualmente utilizam-se três modelos: DI fixo, DI aberto ou DI contextualizado.

De acordo com Almeida (2010), o DI fixo caracteriza-se por separa as fases de concepção e execução, ou seja, é feito um planejamento criterioso e a produção de todas atividades antecipadamente à ação de aprendizagem.

O DI fixo é bem estruturado e normalmente bem rico em conteúdo. É amplamente utilizado para educação em massa e em muitos casos dispensa a atuação de um educador, os feedbacks são automáticos é pré-definidos.

Já o DI aberto valoriza mais o processo de aprendizagem do que os produtos propriamente ditos. Almeida (2010) afirma que os artefatos criados e implementados

podem ser modificados e melhorados durante a realização das atividades com base na realimentação obtida junto aos alunos.

É um modelo bastante flexível e ágil uma vez que pressupõe que pode haver mudanças ao longo do curso, contudo exige a participação ativa de um professor ou moderador.

Por último, Almeida (2010) afirma, que o DI Contextualizado é uma mistura dos dois modelos anteriores na medida em que privilegia o planejamento, mas prevê a necessidade de correções de rumo.

Esse modelo se aproxima bastante do DI aberto, visto que a interação humana é fundamental, mas não exclui atividades pré-programadas e com objetivos fixos.

3.4 – Dados Específicos do Curso

Com base nos requisitos levantados junto ao público alvo, bem como na estrutura que o ambiente virtual utilizado oferece, procurou-se projetar as tarefas e os conteúdos necessários dentro das necessidades do curso.

O tema do curso a ser implementado será PROBABILIDADE e terá os seguintes objetivos: Capacitar o educando nos conteúdos relativos ao tema; Compreender métodos de resoluções de questões sobre o tema propostas em avaliações estaduais e nacionais como, por exemplo, o Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O público alvo é composto por alunos que estejam no 3º ano do Ensino Médio. Dessa forma, como recursos utilizados na implementação do curso devem atender as características desses alunos, estipulou-se algumas restrições para inscrição, bem como os requisitos para seleção dos alunos.

Restrições: O aluno deverá ter no mínimo 16 anos, possuir conhecimentos prévios de informática como edição de textos, download e upload de arquivos, instalação de softwares e navegação na internet, entre outros.

Requisitos para seleção: A seleção será feita através da análise de documentos, sendo 100% das vagas destinadas a alunos que estejam cursando o 3º Ano do Ensino Médio.

O curso será totalmente a distância, sendo utilizado o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Esse AVA foi escolhido com base na infraestrutura da instituição e na facilidade didática do software, haja vista que o público alvo não tem experiência em curso nessa modalidade.

O Moodle oferece, dentre muitas coisas, a possibilidade de trabalhar diferentes mídias. Durante o planejamento do projeto instrucional verificou-se que recursos de vídeos e animações serviriam de estímulo e facilitariam o aprendizado do curso.

As atividades serão disponibilizadas semanalmente, porém existem atividades em que será necessária a participação diária do aluno. O curso é composto de atividades teóricas e práticas que poderão ser avaliativas ou não, no entanto a participação em todas é indispensável para que o conteúdo possa ser devidamente compreendido. É válido lembrar a importância de se cumprir os prazos estabelecidos e não serem prejudicados nas atividades avaliativas, que mesmo possuindo um caráter formativo, serão pontuadas e irão compor a média final do aluno.

Com base no planejamento de uso dos recursos e das atividades, o curso será basicamente composto de atividades assíncronas. Contudo, podem haver sessões livres de bate-papo no decorrer do curso, com o intuito de aproximar mais os alunos e professores, além de ser um ótimo momento para expor dúvidas e opiniões.

Como o público alvo principal é formado por estudantes do Ensino Médio, o estilo de linguagem textual utilizado será formal, mas com caráter didático e auto-explicativo. E para que o curso possa atingir seus objetivos, durante as aulas os conteúdos serão disponibilizados de diversas maneiras como por exemplo: textos, vídeos, questionários, etc.

As atividades colaborativas também serão largamente utilizadas durante o curso. Serão dois fóruns de discussão, uma atividade individual que dependerá de um desses fóruns e dois questionários. Embora essas atividades estejam previstas o

aprendizado colaborativo não precisa restrito a elas. Podem ser marcados encontros semanais na sala de bate-papo.

Todas as atividades do curso são extremamente necessárias para formação completa do aluno. Dependerá dele boa parte de seu aprendizado, sobre tudo o treinamento com resoluções de questões. Contudo, existe uma equipe de tutores capacitada a orientar e estimular os alunos em cada atividade, dando um feedback nas atividades e esclarecendo dúvidas existentes durante o curso.

3.4.1 – Mapa de Atividades

Antes de iniciar um curso presencial o professor procura sempre elaborar um plano de curso, onde ele define os conteúdos que serão ministrados e as estratégias que serão utilizadas para estimular e facilitar o aprendizado do aluno.

Em um curso a distância, ocorre mais ou menos da mesma forma, antes de implementar um curso virtual o professor ou o Design Instrucional – DI elabora um mapa de atividades, no qual é proposto um panorama geral do curso. Esse panorama inclui as atividades, as ferramentas e os recursos que serão utilizados no curso.

O mapa de atividades é um recurso importantíssimo no desenvolvimento de um curso on-line, pois ele irá orientar o professor com ou sem experiência a elaborar seu curso, de acordo com o ambiente virtual adotado.

Com o auxílio do mapa o professor pode também analisar melhor seu curso e com isso acompanhar o rendimento dos alunos aula a aula, verificando através do feedback constante entre os envolvidos, se os objetivos estão sendo atingidos, e a partir daí propor novas estratégias de motivação e aprendizagem.

Mapa de Atividades

Curso/Disciplina: **PROBABILIDADES**

Carga horária: 30 h

Professor: Felipe Augusto

DI: Felipe Augusto de Oliveira Baptista

Aula/ Semana (período)	Unidade (Tema principal)	Sub-unidades (Sub-temas)	Objetivos específicos	Atividades teóricas e recursos/ferramentas de EaD	Atividades práticas e recursos/ferramentas de EaD
<p style="text-align: center;">Aula 1 (1ª Semana)</p>	<p style="text-align: center;">1 – Ambientação</p> <p style="text-align: center;">2 - História da Teoria das Probabilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA (Moodle) - Interatividade em um AVA - Construção Histórica - O Problema dos Pontos - O Problema do Duque 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer as ferramentas do Moodle. 2. Promover a interação entre os participantes. 3. Conhecer os aspectos históricos que levaram a construção dessa parte da matemática. 4. Reconhecer alguns problemas clássicos, que foram inspiração para muitos estudiosos. 5. Refletir sobre o uso da Teoria das Probabilidades no dia-a-dia. 	<p>Atividade 2: Assistir um vídeo que mostre o uso da probabilidade no dia-a-dia. Recurso: Vídeo (Youtube)</p> <p>Atividade 4: Leitura do texto “História da Teoria das Probabilidades” Recurso: Texto (autoria própria) “Cap.1 – História da Teoria das Probabilidades.” em pdf.</p>	<p>Atividade 1: Ambientação: Como primeira atividade prática do curso, vá até o seu Perfil e nos conte um pouco mais sobre você e suas expectativas em relação ao curso, também pode adicionar uma foto.</p> <p>Atividade 3: Dinâmica de Grupo: “Utilizando o Fórum de Discussão 1 , apresente-se aos demais participantes e responda a seguinte pergunta: “Onde encontramos probabilidade na nosso dia-a-dia?”</p> <p>Atividade 5: Escrever um texto relatando suas primeiras impressões sobre a Teoria das Probabilidades e sobre a forma como ela se desenvolveu.</p>

Aula/ Semana (período)	Unidade (Tema principal)	Sub-unidades (Sub-temas)	Objetivos específicos	Atividades teóricas e recursos/ferramentas de EaD	Atividades práticas e recursos/ferramentas de EaD
<p>Aula 2 (2ª Semana)</p>	<p>3 – Introdução ao Estudo de Probabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos Probabilísticos - Espaço Amostral - Eventos - Probabilidade de um evento - Usando técnicas de contagem no cálculo de probabilidades 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciar experimentos determinísticos e aleatórios. 2. Reconhecer o espaço amostral de um dado estudo. 3. Identificar os elementos dos eventos estudados. 4. Compreender como obter a probabilidade de dado evento ocorrer. 5. Identificar e utilizar técnicas de contagem no cálculo de probabilidades. 	<p>Atividade 1: Leitura do texto: Introdução a teoria das probabilidades.</p> <p>Recurso: Texto (autoria própria) “Cap.2 – Introdução a teoria das probabilidades.” em pdf.</p>	<p>Atividade 2: Fórum de discussão: Fenômenos Aleatórios Realize uma pesquisa e participe do fórum de discussão que foi aberto. Citando exemplos de fenômenos aleatórios dentro das seguintes áreas: Economia, Matemática, Saúde, Política, Contabilidade, Farmacologia, entre outros. Lembre-se você não precisa apenas responder a pergunta inicial, mas também interagir com os outros participantes. Sua nota dependerá de sua participação ativa.</p> <p>Obs.: Essa atividade será avaliativa.</p> <p>Atividade 3: Questionário (ME): Resolução de exercícios de múltipla escolha.</p> <p>Procedimento: Serão disponibilizados 5 exercícios. Onde será atribuído 2 pontos por questão.</p>

Aula/ Semana (período)	Unidade (Tema principal)	Sub-unidades (Sub-temas)	Objetivos específicos	Atividades teóricas e recursos/ferramentas de EaD	Atividades práticas e recursos/ferramentas de EaD
<p style="text-align: center;">Aula 3 (3ª Semana)</p>	<p style="text-align: center;">4 - Probabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade do evento Complementar <li style="padding-left: 20px;">– Adição de Probabilidades - Probabilidade Condicional <li style="padding-left: 20px;">- Regra da Multiplicação 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discutir em que consiste um evento complementar. 2. Reconhecer técnicas de se obter a probabilidade de um evento condicionado. 3. Perceber as características do cálculo de probabilidades quando se tem união de eventos. 4. Entender como o fato de um evento ocorrer pode influenciar a probabilidade de ocorrência de outro evento. 5. Verificar através de uma avaliação somativa o aproveitamento dos cursistas. 	<p>Atividade 1: Leitura do texto: Introdução a teoria das probabilidades.</p> <p>Recurso: Texto (autoria própria) “Cap.3 – Probabilidades” em pdf.</p>	<p>Atividade 2: Questionário (Misto): Resolução de exercícios de múltipla escolha, Verdadeiro ou Falso e Correlacione.</p> <p>Procedimento: Serão disponibilizados 8 exercícios diversificados sobre todos os conteúdos trabalhados. Esta atividade poderá ser realizada uma única vez, por isso só a inicie depois de revisar o material.</p> <p>Atividade 3: Fórum de discussão: Este fórum é destinado ao esclarecimento de dúvidas referentes aos conteúdos trabalhados na três semanas. Lembre-se que um dos pilares da EaD é a aprendizagem colaborativa, assim sendo, interaja com os outros participantes e esclareçam suas dúvidas mutuamente.</p> <p>Atividade 4 e 5: Avaliação do Curso: Responda as perguntas referentes ao curso que realizou. Lembre-se que as respostas serviram de base para a melhoria e aperfeiçoamento do curso, por isso, responda com atenção.</p>

Esse mapa de atividades foi elaborado pelo designer instrucional do curso e sua equipe multidisciplinar. Durante a elaboração do mesmo, procurou-se discutir de que forma o conteúdo seria exposto, quais atividades seriam propostas e principalmente os prazos para que fossem realizadas. Isso tudo foi realizado após considerar diversos pontos referentes à motivação do aluno em um curso a distância. A equipe multidisciplinar decidiu organizá-lo com, em média, uma aula por semana com três ou mais atividades cada uma.

O público alvo do curso é bastante diversificado no que diz respeito ao nível de conhecimento. Então, as primeiras aulas do curso serão destinadas a conhecer um pouco mais sobre o tema do curso. Para isso, foram elaboradas atividades práticas e teóricas de forma que os conhecimentos do grupo a respeito do assunto possam ser nivelados e explorados da melhor maneira possível.

Por se tratar de um curso a distância, a busca pelo aprendizado depende muito do aluno. Então, tentando incentivar essa busca pelo aprendizado, a equipe multidisciplinar elaborou algumas atividades colaborativas, nas quais os alunos terão que pesquisar e discutir com os demais determinado assunto. Assim, a equipe visa formar na cabeça do aluno a necessidade de buscar o conhecimento independente das tarefas propostas.

3.4.2 – Matriz de DI

No sub-item anterior, apresentou-se o Mapa de Atividades, que consiste numa ferramenta utilizada no planejamento das unidades de aprendizagem de um curso virtual. Contudo a implementação desses cursos é muito mais complexa, envolvendo uma série de fatores que necessitam da opinião e participação de diversos profissionais que atuam na implementação do curso.

Nesse sentido a Matriz de DI surge como o mecanismo padrão de comunicação entre a equipe multidisciplinar e os demais envolvidos no processo de criação do curso. É nela que se define qual atividade será necessária para atingir determinado objetivo, bem como se aponta quais conteúdos, ferramentas e estratégias serão utilizadas e a forma através da qual isso será feito.

Através da Matriz também se pode apontar as formas de avaliação, o tipo de interação pretendida, os prazos para realizar as atividades e a relação de feedback entre professor x aluno.

Vale lembrar que a Matriz pode e deve ser utilizada para orientar a equipe de desenvolvimento do curso, mas também pode ser apresentada como o mapa de atividades do curso, até mesmo porque a matriz nada mais é que um detalhamento das atividades propostas no mapa.

Entre as diversas aulas que serão propostas durante o curso, algumas apresentarão uma intensa troca de informações entre os envolvidos, sejam eles alunos, tutores ou professores, através da ferramenta fórum de discussão. Tendo isso em mente, se faz necessário detalhar cada fase da execução dessas tarefas, através de uma matriz de DI.

3.4.3 – Storyboard

Assim como o Mapa de atividades e a Matriz de DI, o *Storyboard* também é um recurso utilizado pelo designer instrucional para descrever detalhadamente a estrutura de uma aula ou conteúdos, de forma que fique claro o fluxo de informações que deverá ser seguido.

Segundo Filatro (2008), no aprendizado eletrônico os *storyboard* são utilizados para especificar detalhadamente os conteúdos de um curso e as orientações de uma aula, entre outros. Esse detalhamento pode ser feito através de textos, imagens ou sons, que determinem a sequência em que eles serão exibidos no produto final.

Esse recurso, bem como os anteriores, também serve de comunicação entre a equipe multidisciplinar. É no *storyboard* que serão dadas instruções específicas para equipe de produção.

Os formatos de *storyboard* variam de equipe para equipe e de curso para curso, mas basicamente ele consiste em telas ou páginas sequenciais que fornecem as informações necessárias à equipe de produção do curso.

Nesse sentido o DI deve estar atento para que, ao elaborar um *storyboard*, esteja assegurando que o objetivo educacional seja alcançado página a página, tela a tela.

Segundo Filatro (2008), o fluxo de informação em um *storyboard* pode ser estruturado das seguintes formas:

- Estrutura linear ou sequencial: é a mais simples de todas e permite apresentar um assunto de maneira perfeitamente estruturada. O aluno percorre as telas de forma linear, avançando e recuando da forma que desejar.
- Estrutura hierárquica: também chamada de estrutura em árvore, consiste na abordagem do geral para o particular.
- Estrutura em mapa ou rede: nessa estrutura todas as telas estão conectadas uma as outras, sem que haja nenhuma restrição. O aluno navega pelas telas da forma que desejar.
- Estrutura rizomática: descreve uma proposta de interação e aparece em programas nos quais há formulários, espaços para inserção de mensagens e comentários ou outros mecanismos para incorporar novas informações ao material preexistente. (FILATRO, 2008, p.66)

Nesse sentido criaram-se os *storyboards*, que podem ser vistos nas figuras abaixo, com foco na organização das aulas, para que o mesmo possa ser utilizado não só como apresentação de uma ou mais aulas do curso, mas também como um meio de comunicação entre a equipe multidisciplinar.

4. AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CURSO VIRTUAL

O curso de Probabilidades foi criado para ser uma atividade paralela ao currículo escolar e, desta forma foi utilizado como recurso avaliativo dentro do programa da escola. Os alunos participantes cursam o 3º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual, localizada no município de Mesquita no Rio de Janeiro. Eles foram incentivados a participar pela possibilidade de adquirir novos conhecimentos em probabilidades, a possibilidade de ter contato com um curso a distância e o ambiente virtual utilizado e, por fim, o fato do curso ser utilizado como recuperação paralela ao trabalho desenvolvido presencialmente. O curso foi dividido em três semanas de atividades.

A primeira semana foi destinada à ambientação do aluno e um primeiro contato com o surgimento da Teoria das Probabilidades. Foram realizadas 5 atividades, das quais duas foram avaliativas.

Na segunda semana, após perceber que durante a primeira semana muitos alunos encontraram dificuldades para realizar todas as atividades, foi reduzido o número para três atividades. Entre as atividades desta semana duas foram avaliativas.

E, por fim, na terceira semana foram realizadas duas atividades, sendo uma avaliativa. Além das atividades, nesta semana os alunos responderam dois questionários de avaliação do curso virtual, que são padrões no ambiente virtual Moodle.

4.1 – Análise das Atividades

O curso virtual iniciou a primeira semana com 22 alunos matriculados. A distribuição dos acessos feitos pelos alunos está apresentada na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 1ª Semana.

	Nº de Alunos Matriculados	Nº de Alunos que Acessaram a atividade	Nº de Alunos que Realizaram a atividade	% de Alunos que Acessaram a atividade	% de Alunos que realizaram a atividade	% de alunos que não realizaram a atividade
Atividade 1	22	22	22	100	100	0
Atividade 2	22	16	16	73	73	27
Atividade 3	22	14	9	64	41	59
Atividade 4	22	19	19	86	86	14
Atividade 5	22	15	11	68	50	50

Atividade 1: “Olá, cursistas. Nesta atividade vocês terão que modificar seus perfis.

Para isso, clique em seu nome na parte superior direita da tela, clique em modificar perfil e nos conte um pouco mais sobre você e suas expectativas em relação ao curso. Aproveite também para alterar a senha de acesso, e testar os recursos do ambiente virtual. Qualquer dúvida vá até o fórum de dúvidas.”

Esta atividade foi elaborada com o intuito de oferecer ao aluno uma familiarização com o ambiente. Eles puderam testar as ferramentas, editar perfis, inserir foto, trocar mensagens com os outros alunos e, com isso ter um primeiro contato com um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Observando a tabela pode-se perceber que o objetivo foi alcançado, visto que 100% dos alunos realizaram com êxito a atividade.

Atividade 2: Esta atividade consiste na exibição de um vídeo motivação que irá aproximar o conceito de probabilidade a realidade do aluno. Para isso, ao clicar na atividade o aluno é levado ao vídeo “O Mundo da Matemática – Futebol de Domingo”, através do link: <http://www.youtube.com/watch?v=lcGJyTZe7vY>.

Atualmente o distanciamento entre conceitos matemáticos e a realidade do aluno, tornou-se uma das principais causas do fraco desempenho dos estudantes nos diferentes níveis de ensino. Com o intuito de reverter esse quadro, cada vez mais encontramos profissionais pesquisando e desenvolvendo novas práticas de ensino que aproximem os conteúdos a realidade do aluno.

Essa atividade foi concebida dentro deste conceito. Um vídeo em que adolescentes começam a descobrir o quanto o conceito de probabilidade esta presente no seu dia a dia. Através da observação da tabela e dos comentários dos

alunos no fórum de discussão 1 e na avaliação do curso pode-se perceber que a atividade atingiu a proposta. Entre os comentários podemos destacar o feito pela aluna B, que ao ser perguntada sobre o momento em que esteve mais envolvido, respondeu: “na parte da Ambientação e assistir o video”

Atividade 3: Nesta atividade foi realizado o Fórum de Discussão 1, que propôs o seguinte questionamento: “Vamos aprofundar um pouco mais nossa discussão sobre o uso da Probabilidade no nosso cotidiano. Realize uma pesquisa e responda a seguinte questão: Em nosso dia-a-dia onde vemos ser usada a Probabilidade? Lembre-se de comentar as respostas dadas por seus colegas cursistas. Bom trabalho!”

As atividades do curso são organizadas de forma sequencial e, embora possam ser resolvidas em qualquer ordem, é aconselhável realizar as atividades sequencialmente. Analisando os acessos ao ambiente virtual percebeu-se que esta instrução não foi seguida e talvez por isso a participação no fórum tenha sido inferior a 50%, mesmo tratando-se de uma atividade avaliativa. Outro ponto a ser considerado é dificuldade que muitos alunos têm em expor de forma clara suas ideias, inclusive concluintes do Ensino Médio. Os vícios de linguagem, os erros ortográficos e as abreviações usadas em redes sociais também dificultaram o entendimento das postagens dos alunos.

A pouca interatividade entre os alunos foi também um ponto negativo observado nesta atividade, visto que os fóruns são exemplos de atividades colaborativas, atividades essas em que a participação e a interação entre os envolvidos é o principal para aprendizagem significativa.

Embora, não se tenha atingido a totalidade dos alunos, houve alguns bons comentários sobre o questionamento proposto, entre eles destacam-se:

Aluno J: “A probabilidade na genética, por exemplo, de um filho de um casal composto por um negro de olhos castanhos e de uma branca de olhos azuis. Esse filho terá tantos por cento de chances de nascer com características do pai ou da mãe ou dos dois.”

Aluno G: “Com tanta tecnologia e tendo acesso a tantas redes sociais muitas vezes esquecemos nossas próprias senhas. Ex: Numa senha feita com 5

algarismos, sabendo quais são os algarismos e não sabendo a ordem, para descobrir quantas senhas são possíveis a resposta é simples: 5!. Mas podemos calcular também a probabilidade de acertar em algumas das tentativas. Aprendi que chance de acertar em todas as tentativas é a mesma. Estou certa professor?”

Atividade 4: Esta atividade consiste na leitura de um texto sobre os acontecimentos que levaram a construção da Teoria das Probabilidades. Ao clicar no link da atividade o aluno é levado a um arquivo em pdf com o título “CAPÍTULO I – História da Teoria das Probabilidades”.

Ainda na busca por uma maior significação e aproximação do cotidiano dos conceitos matemáticos estudos foi produzido um material teórico sobre o surgimento da Teoria das Probabilidades. Analisando os acessos percebe-se que 86% dos alunos realizaram a atividade, no entanto os comentários feitos nas avaliações e nas aulas presenciais evidencia mais deficiência do Ensino Público no Estado do Rio de Janeiro, a dificuldade em leitura e interpretação. Muitos deles não têm o costume e em alguns casos possuem certa aversão a leitura e, por ser um texto bem extenso, essa atividade não foi bem assimilada pelos alunos.

Atividade 5: “Olá, cursistas. Para essa tarefa vocês deverão escrever um texto relatando suas primeiras impressões sobre a Teoria das Probabilidades e sobre a forma como ela se desenvolveu. Redija seu texto no Word e envie um único arquivo. Obs.: Antes de realizar essa atividade não esqueça de ler o texto do Capítulo I. Bom Trabalho.”

Através desta atividade pode-se evidenciar as dificuldades apresentadas nas atividades 3 e 4, bem como o auxílio que o vídeo da atividade 2 ofereceu na significação do conceito de probabilidade. A maioria dos textos postados apresentam erros gramaticais e ortográficos, além de frases e parágrafos retirados na íntegra da internet. No entanto, pode-se perceber que os alunos compreenderam o quanto o conceito de probabilidades está próximo a ele. Podemos evidenciar isso nos comentários feitos pelos alunos:

Aluno E: “A teoria das probabilidades busca estimar as chances de ocorrer um determinado acontecimento, acredita-se que, se não fosse a invenção da probabilidade não saberíamos se faria sol ou se choveria (mesmo que seja apenas

uma possibilidade). Porém, a probabilidade havia sido esquecida, mas hoje é muito usada no ensino médio, estatísticas e em modelos de pesquisas. É um fenômeno que mesmo repetidas várias vezes entre condições semelhantes, apresentam resultados imprevisíveis.”

Aluno F: “A imprevisibilidade aparece associada aos chamados “jogos de azar”. Ao lançar um dado, com as faces numeradas de 1 a 6, não sabemos qual ficará voltada para cima; ao tirarmos uma carta de baralho não sabemos qual delas sairá; não é possível saber quais números serão sorteados. Foi então a partir dos jogos de azar no século XVII que surgiu um ramo da matemática, que mais tarde seria chamado de teoria das probabilidades.”

Aluno G: “Desde que entramos na escola aprendemos que matemática é o grande terror das matérias, e por isso criamos receio ao aprendê-la. O que muitos não enxergam é que a matemática, assim como o português, a história, a geografia e outras matérias, está presente no nosso cotidiano. Uma das provas disso é a probabilidade, que em muitas coisas que fazemos está presente para nos auxiliar, ao invés de nos aterrorizar.”

Aluno J: “Hoje encontramos várias aplicações no nosso dia-a-dia de números aproximados quanto à temperatura, quantidades, jogos entre outras coisas. E aliás, foi nas longas partidas de jogos de azar onde essa teoria foi usada largamente e desenvolvida, ou seja, na diversão. Nomes como o de Blaise Pascal foram um dos pais desse complexo sistema de aproximação que fazem os homens viajar pelo desconhecido mundo do futuro; isso ressalta o quanto o homem é inclinado para a curiosidade.”

Tabela 2 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 2ª Semana.

	Nº de Alunos Matriculados	Nº de Alunos que Acessaram a atividade	Nº de Alunos que Realizaram a atividade	% de Alunos que Acessaram a atividade	% de Alunos que realizaram a atividade	% de alunos que não realizaram a atividade
Atividade 1	15	11	11	73	73	27
Atividade 2	15	15	10	100	67	33
Atividade 3	15	15	13	100	87	13

Dentro de um projeto instrucional de um curso virtual móvel o Designer Instrucional (DI) pode, de acordo com o andamento do curso, realizar adaptações e ou modificações no planejamento inicial. Assim, na tentativa de solucionar as dificuldades apresentadas pelos alunos, as atividades desta semana procuram ser mais objetivas favorecendo o aprendizado dos conceitos estudados e a troca no fórum de discussão.

Atividade 1: Esta atividade traz um texto que servirá de referencial teórico para realização das demais atividades da semana. Ao clicar no link da atividade o aluno é levado a um arquivo em pdf com o título “CAPÍTULO II – Probabilidades”.

Com uma linguagem mais objetiva e um texto que constrói os conceitos através de exemplos práticos, esta atividade foi capaz de oferecer aos alunos uma melhor compreensão do conteúdo. Isso favoreceu a realização das atividades seguintes, visto que a média de notas do questionário e a participação nos fóruns foram muito melhor que na primeira semana.

Atividade 2: Neste Fórum de Discussão os alunos responderam o seguinte questionamento: “Realize uma pesquisa e participe do fórum de discussão que foi aberto. Citando exemplos de fenômenos aleatórios dentro das seguintes áreas: Economia, Matemática, Saúde, Política, Contabilidade, Farmacologia, entre outros. Lembre-se você não precisa apenas responder a pergunta inicial, mas também interagir com os outros participantes. Sua nota dependerá de sua participação ativa.”

Ao contrário do primeiro fórum este teve uma porcentagem de participação de 67%, que pode-se considerar como boa, principalmente se observarmos a interação entre os envolvidos neste fórum. Os alunos buscaram participar mais ativamente, respondendo o questionamento e comentando as respostas dos outros participantes. Através da análise das respostas pode-se perceber uma maior assimilação dos conceitos apresentados na primeira semana. Entre os comentários feitos, destaca-se:

Aluno A: “Podemos determinar a probabilidade genética de um filho ter determinada característica ou doença. Exemplo: A chance de um homem e uma

mulher "normais" gerarem uma criança albina é maior se um deles ou seus pais forem albinos."

Aluno D: "Pesquisas feitas para saber como um candidato esta sendo em uma eleição, analisando o percentual de aprovação comparado ao total de pessoas entrevistadas. Ex: 1000 pessoas de diferentes idades foram pesquisadas. 380 escolheram o candidato x, 420 o candidato y e o restante não tem preferência. A probabilidade do candidato y ganhar a eleição neste momento é boa, pois:

$$y=420 \text{ de } 1000$$

$$420/1000 = 0,42$$

logo 42% de vitória contra

$$x=380 \text{ de } 1000$$

$$380/1000 = 0,38$$

logo 38% de vitória

Ate o momento o candidato y ganharia, mas em outra pesquisa os 20% podem ter escolhido o candidato x o que mudaria por completo a situação."

Aluno G: "Se considerarmos a produção agrícola de uma determinada espécie, as produções de cada planta serão diferentes e não previsíveis, mesmo que as condições de temperatura, pressão, umidade, solo sejam as mesmas para todas as plantas."

Atividade 3: Esta atividade consiste em um questionário com 5 questões objetivas versando sobre os conceitos estudados.

Analisando a tabela 2 nota-se que 87% dos alunos realizaram a atividade e, numa escala de 0 a 100, a média desses foi de 92 pontos. Essa média aliada a grande interatividade vista no fórum de discussão 2 reflete o nível de envolvimento dos alunos nesta semana.

Tabela 3 – Distribuição dos Acessos e Realização das Atividades 3ª Semana.

	Nº de Alunos Matriculados	Nº de Alunos que Acessaram a atividade	Nº de Alunos que Realizaram a atividade	% de Alunos que Acessaram a atividade	% de Alunos que realizaram a atividade	% de alunos que não realizaram a atividade
Atividade 1	10	10	10	100	100	0
Atividade 2	10	9	8	90	80	20

Um dos grandes problemas encontrados em cursos em EAD é a evasão. Muitos alunos ao iniciar um curso a distância demoram a aprender a gerir o tempo de estudo. Embora a EAD permita uma grande flexibilidade de horário, ela exige do aluno grande dedicação e compromisso com as atividades a serem realizadas. Nesse sentido, percebe-se que durante a execução do curso o mesmo apresentou um número bastante considerável de evasão, aproximadamente 55% dos alunos que iniciaram o curso não concluíram todas as atividades.

Entre os diversos fatores que possam ter levado a essa evasão, destaca-se o fato de ser o primeiro curso a distância realizado pelos alunos, outro ponto é que por se tratar de um apoio ao ensino presencial os alunos que não necessitavam melhorar suas notas optaram por não participar e evadiram. Além disso, o período em que foi realizado o curso foi concomitante as provas finais e as férias de inverno.

Sendo assim, como a última semana do curso foi realizada durante as férias, a equipe multidisciplinar optou por realizar poucas atividades e que abordassem todos os conteúdos trabalhados.

Atividade 1: Esta atividade traz um texto que servirá de referencial teórico para realização das demais atividades da semana. Ao clicar no link da atividade o aluno é levado a um arquivo em pdf com o título “CAPÍTULO II – Probabilidades (Continuação)”.

Observando a tabela 3 nota-se que todos os 45% dos alunos que chegaram até o final do curso realizaram a leitura do texto e isso favoreceu o desempenho dos mesmos na atividade 2.

Atividade 2: Esta atividade consiste em um questionário com 8 questões, entre elas questões objetivas, de verdadeiro ou falso e correlacione, versando sobre os conceitos estudados.

De acordo com a tabela 3 nota-se que 80% dos alunos realizaram a atividade final com êxito e os 20% que não realizaram alegaram ter perdido a data final para realização da tarefa. Entre os que realizaram a atividade, 30% obtiveram nota inferior a média na mesma, no entanto a média total da turma, numa escala de 0 a 100, foi de 62 pontos.

Ao realizar um comparativo entre a média dos alunos que participaram de todas as semanas do curso online com a média das notas obtidas por eles no ensino presencial, percebe-se certa equivalência, visto que a média presencial foi 65 pontos, apenas três pontos acima da média do curso.

Outro ponto importante a salientar é que os alunos 3 e 5 melhoraram em aproximadamente 87% suas médias finais saindo de 40 pontos no ensino presencial para 75 pontos no curso a distância.

5. AVALIAÇÃO DO CURSO VIRTUAL

A avaliação do curso foi realizada de duas formas distintas. A primeira, realizada através do ambiente virtual, consiste em um questionário com afirmativas as quais serão atribuídos conceitos que indicam a frequência do dado avaliado. Esse questionário servirá para condução da pesquisa quantitativa de avaliação. Ainda pelo ambiente virtual, foi realizada uma pesquisa qualitativa em que os alunos responderam questões discursivas, podendo assim expressar-se livremente sobre os questionamentos feitos.

5.1 – Avaliação Qualitativa

A avaliação parcial do curso foi respondida por 10 alunos que correspondem a 45% dos 22 participantes iniciais e 100% dos alunos que não evadiram. Nesta avaliação os alunos responderam as 5 questões dissertativas padrões do Ambiente Virtual, apresentadas a seguir.

1. Como participante, em que momento você esteve mais envolvido?

Dos 10 alunos que responderam o questionário, 4 (40%) responderam que a maior participação foi nos fóruns de discussão e nos comentários as respostas dos colegas, 3 (30%) destacam os questionários como a atividade que gerou maior envolvimento, 2 (20%) apontaram a segunda semana do curso e 1 (10%) destacou o maior envolvimento na primeira semana.

Tabela 4 - Exemplos de Respostas da 1ª Pergunta

Aluno B	“estive mais envolvida na parte dos questionários e na leitura de texto”
Aluno F	“no momento em que precisei discutir as atividades com meus amigos de turma para desenvolver as questões”
Aluno I	“no começo, nas primeiras atividades”
Aluno J	“na segunda parte do curso”

2. Como participante, em que momento você esteve menos envolvido?

Neste item, dos 10 alunos, 3 (30%) estiveram menos envolvidos no início do curso, 3 (30%) destacaram o pouco envolvimento na terceira semana do curso e 4 (40%) destacaram que estiveram envolvidos em todas as atividades.

Tabela 5 - Exemplos de Respostas da 2ª Pergunta

Aluno B	“na parte da Ambientação e assistir o vídeo”
Aluno I	“no final do curso, pois eu não estava ciente sobre a continuação do curso e não consegui mexer no site e não consegui completar o meu curso. Deixei de fazer muitas atividades por falta de instrução e comunicação”
Aluno H	“procurei focar em todas as perguntas e me envolver bastante”

3. Qual das ações de outros participantes nos fóruns você achou mais elucidante ou útil?

Entre as 10 respostas obtidas junto aos alunos, 8 (80%) não destacaram uma ação específica, concluíram que todas as ações colaborativas foram elucidantes e úteis, os 2 (20%) destacaram os comentários de um participante específico.

Tabela 6 - Exemplos de Respostas da 3ª Pergunta

Aluno A	“eu acho que todas as ações foram muito produtivas”
Aluno C	“os exemplos do uso de probabilidade dados a partir do cotidiano de cada aluno”

4. Qual das ações de outros participantes nos fóruns você achou mais desconcertante ou confusa?

Neste item, 3 (30%) dos alunos destacaram alguns comentários, que segundo eles foram um pouco vagos e 7(70%) não destacaram nenhuma ação específica.

Tabela 7 - Exemplo de Respostas da 4ª Pergunta

Aluno D	“alguns alunos deixaram meio vagas as ideias que apresentavam”
Aluno J	“Nenhuma”

5. Qual foi o evento mais surpreendente?

Os 10 alunos que responderam este questionário não possuíam qualquer experiência em cursos a distância, assim sendo, é comum que atividades como o fórum de discussão ganhem destaque entre a preferência deles. Então, 7 (70%) destacaram as ações desenvolvidas nos fóruns de discussão como as mais surpreendentes, os 3 (30%) restante destacaram os questionários.

Tabela 8 - Exemplo de Respostas da 5ª Pergunta

Aluno B	“os fóruns de discussões, porque podemos colocar as nossas opiniões”
Aluno D	“os questionários feitos durante o curso”

5.2 – Avaliação Quantitativa

Para essa avaliação foi utilizado um questionário padrão do Ambiente Virtual de Aprendizagem. Este questionário está dividido em 6 partes com 4 afirmativas em cada parte, as quais os alunos avaliaram de acordo com o grau de frequência que realizaram tal ação. A distribuição das respostas, bem como a análise das mesmas esta apresentada abaixo.

5.2.1 – Relevância do Curso

Nesse item será avaliada a relevância das atividades e os conteúdos desenvolvidos ao longo do curso. Com base nas respostas dadas, pode-se construir a seguinte tabela:

Tabela 9 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Relevância)

Relevância					
Questões	QS	F	A	R	QN
A minha aprendizagem é focalizada em assuntos que me interessam.	1	6	0	0	1
O que eu estou aprendendo é importante para a prática da minha profissão.	3	1	1	1	2
Eu aprendo como fazer para melhorar o meu desempenho profissional.	2	1	1	2	2
O que eu aprendo tem boas conexões com a minha atividade profissional.	2	1	2	0	3

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

Analisando os resultados do questionário avaliativo preenchido pelos alunos, notamos que, aproximadamente 87% deles destacam que o assunto abordado lhes interessa. Além disso, cerca de 62% acreditam que pelo menos em parte esses aprendizados serão utilizados futuramente por eles em suas práticas profissionais. Sendo assim, pode-se concluir que com relação a relevância do curso os objetivos foram atingidos, visto que a grande maioria considera importante o estudo de probabilidades.

5.2.2 – Reflexão Crítica

Agora será avaliada a capacidade de reflexão do curso, ou seja, se as atividades desenvolvidas levam o aluno a uma visão crítica de suas atitudes e das atitudes dos outros. Após organizar os dados chegou-se a seguinte tabela:

Tabela 10 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Reflexão Crítica)

Reflexão Crítica					
Questões	QS	F	A	R	QN
Eu reflito sobre como eu aprendo.	4	3	1	0	0
Faço reflexões críticas sobre as minhas próprias ideias.	3	2	2	1	0
Faço reflexões críticas sobre as ideias dos outros participantes.	0	4	3	1	0
Faço reflexões críticas sobre os conteúdos do curso	2	2	2	2	0

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

Os dados expostos na tabela, nos mostra que as atividades desenvolvidas levaram os alunos a uma visão crítica sobre as suas aprendizagens e sobre a aprendizagem dos outros. Analisando as respostas podemos afirmar que 100% dos alunos refletem sobre a forma como constrói seu aprendizado e destes cerca de 87% afirmam terem refletido sobre as suas ideias e as ideias dos outros. Com a relação a reflexão crítica sobre os conteúdos as respostas ficaram divididas, no entanto pode-se afirmar que, pelo menos em parte, os alunos refletiram sobre a importância dos conteúdos do curso.

5.2.3 – Interatividade

Neste item serão apresentados os dados referentes as formas de interatividade que as atividades realizadas permitem. Através das respostas dos alunos, montou-se a seguinte tabela:

Tabela 11 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Interatividade)

Interatividade					
Questões	QS	F	A	R	QN
Eu explico as minhas ideias aos outros participantes.	3	0	2	2	1
Peço aos outros alunos explicações sobre as ideias deles.	0	3	1	2	1
Os outros participantes me pedem explicações sobre as minhas ideias.	2	2	2	1	1
Os outros participantes reagem às minhas ideias.	2	1	2	2	1

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

A EAD não é sinônimo de distanciamento, ao contrário, representa uma oportunidade de envolvimento em situações de aprendizagem colaborativa e construções coletivas. Nesse sentido, a interatividade de um curso virtual é fundamental para que essa sensação de distanciamento não exista.

Analisando os dados nota-se que, aproximadamente 40% dos alunos julgou que a interatividade do curso foi rara ou nenhuma. Embora não represente a maioria dos alunos esse número é um indicativo de que algo deve ser considerado e corrigido.

5.2.4 – Apoio dos Tutores

Este item apresentará os dados referentes a avaliação do trabalho do tutor.

Com os dados coletados foi construída a seguinte tabela:

Tabela 12 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Apoio dos Tutores)

Apoio dos Tutores					
Questões	QS	F	A	R	QN
O tutor me estimula a refletir.	3	3	2	0	0
O tutor me encoraja a participar.	3	3	2	0	0
O tutor ajuda a melhorar a qualidade dos discursos	3	2	1	1	1
O tutor ajuda a melhorar o processo de reflexão autocrítica.	3	4	1	0	0

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

O trabalho do tutor em curso em EAD pode fazer com que o curso tenha êxito ou não. Ele é responsável por promover espaços de construção coletiva de conhecimento, selecionar material de apoio e dar sustentação teórica aos conteúdos e, também, faz parte de suas atribuições participar dos processos avaliativos de ensino-aprendizagem.

Assim sendo, ao observar a tabela, é perceptível que a atuação do tutor foi bem avaliada pelos alunos. Apenas no que diz respeito à melhoria da qualidade dos discursos, os alunos apontaram um índice de 25% de descontentamento; nos demais aspectos avaliados sobre a atuação do tutor a avaliação foi positiva e isso refletiu nas médias finais dos alunos.

5.2.5 – Apoio dos colegas

Agora serão analisadas as relações de colaboração estabelecidas entre os alunos. Com as respostas dos alunos montou-se a seguinte tabela:

Tabela 13 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Apoio dos Colegas)

Apoio dos Colegas					
Questões	QS	F	A	R	QN
Os outros participantes me encorajam a participar.	1	3	3	1	0
Os outros participantes elogiam as minhas contribuições.	0	3	1	2	2
Os outros participantes estimam as minhas contribuições.	1	2	1	3	1
Os outros participantes demonstram empatia quando me esforço para aprender.	1	4	0	1	2

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

A colaboração entre os envolvidos num curso a distância é fundamental na construção da aprendizagem. Assim, como foi vista na interatividade do curso, aproximadamente 50% dos alunos julgaram a relação e o apoio dos colegas insatisfatório. O curso não apresentou atividades em grupo, no entanto teve dois fóruns de discussão avaliativos em que houve pouca interação entre os alunos, os mesmos preocupavam-se mais com os questionamentos do tutor.

Então, nota-se que a interatividade entre os alunos deve ser revista e atividades que a favoreçam devem ser criadas.

5.2.6 – Compreensão

Neste item será avaliada a clareza e a compreensão das mensagens trocadas nos fóruns, bem como a clareza nas instruções para realizar as diversas atividades. Com base nos dados coletados construiu-se a tabela:

Tabela 14 – Distribuição das Respostas dos Alunos ao Questionário (Compreensão)

Compreensão					
Questões	QS	F	A	R	QN
Eu compreendo bem as mensagens dos outros participantes.	1	5	1	1	0
Os outros participantes compreendem bem as minhas mensagens.	0	4	2	1	1
Eu compreendo bem as mensagens do tutor.	5	3	0	0	0
O tutor compreende bem as minhas mensagens.	5	1	2	0	0

QS - Quase Sempre; F – Frequentemente; A – Algumas Vezes; R – Raramente; QN – Quase Nunca

A exemplo do que ocorreu na avaliação do trabalho do tutor, os dados obtidos revelam que o alunos ficaram satisfeitos com a organização do curso, bem como as instruções para realização das atividades e dos questionamentos feitos nos fóruns de discussão. Um ponto a ser considerado é que aproximadamente 50% dos alunos afirmam ter compreendido pouco as mensagens dos colegas. Isso pode ser considerado com um dos fatores que justificam os resultados obtidos na avaliação da interatividade e na relação com os colegas

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande crescimento da educação a distância e das diferentes formas de comunicação trouxe grandes desafios. Entre estes desafios estão planejar, desenvolver e implementar cursos voltados totalmente para o aprendizado eletrônico.

Então, tendo em vista as transformações significativas nas formas de comunicação e de acesso à informação e ao conhecimento, esse trabalho apresentou um projeto de curso a distância mediado através de um ambiente virtual de aprendizagem.

Durante a execução do trabalho foram levantados diversos aspectos e recursos necessários para a elaboração de um curso a distância. Entre esses recursos destacam-se: a evolução histórica da EAD, a metodologia a ser utilizada, os recursos tecnológicos adotados, os recursos de Design Instrucional Virtual, entre outros.

Com esta pesquisa, o autor compreendeu que implementar um curso a distância não é simplesmente organizar as aulas e colocá-las em um ambiente virtual. Antes disso existem inúmeras etapas que devem ser consideradas pelo designer instrucional e sua equipe multidisciplinar. Os riscos e as dificuldades na elaboração de um curso são muitas. Algumas podem ser previstas e sanadas, mas podem surgir, ao longo da execução do curso, alguns imprevistos. Então, antes de implementar efetivamente um curso, todos os aspectos referentes a infraestrutura física e tecnológica da instituição, ao público alvo, as mídias que serão utilizadas, aos recursos financeiros e a concorrência, entre outros, devem estar muito claros para equipe de desenvolvimento.

O curso proposto nesse trabalho ofereceu ao aluno uma formação sobre os conceitos básicos de probabilidade, permitindo a ele realizar uma atividade de recuperação paralela de estudos orientada em um ambiente virtual, além disso, ele teve a oportunidade de conhecer um ambiente virtual, bem como experimentar alguns dos inúmeros recursos da EAD.

Então, com a certeza que essa pesquisa não esgota as possibilidades desse projeto, o autor sugere que, em trabalhos futuros, pesquisadores possam dar continuidade ao projeto criando e implementando um curso de Probabilidade ou outro ramo do conhecimento que tenha como foco não só a recuperação de estudos, mas também a matriz de referência do ENEM.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALMEIDA, L. R. G. **Ensino colaborativo de eletrônica em ambiente síncrono e assíncrono usando software livre**. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Campinas, 2010.

BRAGA, Marta; ULBRICHT, Vania. **Acessibilidade em Ambiente Virtuais de Aprendizagem: Abordagem Teórica**. Santa Catarina: UFSC, 2006. Disponível em: <http://www.infodesign.org.br/conteudo/pontoVista/3/ing/Ponto_de_vista_web.pdf>.

CAMPOS, Fernanda; COSTA, Rosa Maria; SANTOS, Neide. **Fundamentos da Educação a Distância, Mídias e Ambientes Virtuais**. Juiz de Fora: Ed. Editar, 2007.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FRANCO, L. R. H. R. et al. (Org.). **Capacitação em Ambientes de Aprendizagem Virtual**. Itajubá: UNIFEI, 2007. Disponível em: <<http://www.ead.unifei.edu.br/~novolivrodigital/geralivro.php?codlivro=16&idsess=ld28052009110750>>.

GONZALES, M. **Fundamentos da Tutoria em Educação a Distância**. São Paulo: Editora Avercamp, 2005.

LOPES, Maria Sandra Souza. **Avaliação da Aprendizagem em Atividades Colaborativas em EaD viabilizada por um Fórum Categorizado**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. 168 p. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MAIA, Carmem. **ABC da EaD**. 1a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MOORE, Michel. **Educação a Distância: Uma visão Integrada**. Tradução Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

NASCIMENTO, L.; COSTA, G. Educação e Treinamento a Distância Mediados por Computador: em busca da Aprendizagem Significativa. **In: Novas Tecnologias na Educação**. Rio Grande do Sul: CINTED-UFRGS, v.2, n.1, 2004.

SANTOS, Cyntia Fernanda Gomes dos. **Fórum Virtual**: uma nova especialidade para a sala de aula, um novo olhar para professor e uma forma de aprender interagindo. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

APÊNDICE A – MATERIAL TEÓRICO

CAPÍTULO I – História da Teoria das Probabilidades

Constantemente nos perguntamos:

Fará sol amanhã?

Meu time será campeão?

Quem ganhará as eleições?

Dará praia amanhã?

Questões de incertezas como essas é o foco da teoria das probabilidades, com ela podemos prever vários fatores que nos rodeiam, tais como: cotação de moedas, valores de ações, expectativa de vida, entre outros.

Porém mesmo com tamanha importância, por muito tempo ficou esquecida e só a pouco mais de 500 anos que passou a ser estudada e questionada, fazendo com que a partir da ideia de probabilidade surgissem teoremas e técnicas diversas.

Fato interessante é que foi somente a partir do jogo que começou-se a perceber características probabilísticas, e daí foram percebendo a probabilidade em fenômenos climáticos, financeiros, sociais, entre outros.

O interesse por jogos não é nada atual, ele já existia em civilizações antigas, como o Olimpio Grego onde a Deusa Thykhe era cultuada por ser aquela que tratava das artes do acaso. O que poucos sabem é que o termo azar não significa falta de sorte, esse termo vem do árabe e significa acaso, talvez por isso Thykhe fosse conhecida também como a Deusa da Sorte.

Não é possível precisar exatamente desde quando a noção de acaso existe, mas pinturas encontradas em tumbas egípcias, datadas por volta de 3500 antes de Cristo, apresentavam pessoas jogando uma forma rudimentar de dados feito do osso do calcânhar, conhecido como astragalus. Porém esse osso, ao contrario dos dados atuais, possuía apenas quatro faces com probabilidades de cair com uma determinada face para cima igual a 0,37, 0,39, e as outras duas 0,12.

A ideia do acaso despertou o interesse de vários estudiosos ao longo do tempo, entre eles temos Platão que defendia que, o principio da casualidade torna impossível alguma coisa surgir sem causa. Já Aristóteles contradiz Platão e sugere que o acaso é resultado da interação de causas distintas com o que não tem causa determinada. Cícero que viveu entre 104 e 43 antes de Cristo, defendia que o jogo de dados não poderia ser atribuído ao acaso, pois até ponto de Vênus (Triplo seis) poderá ser atingido por um jogador que lance repetidamente os dados, portanto uma coisa que pode com certeza ser alcançada não se enquadra na definição de acaso.

Encontrou-se também no chão da prisão onde Cristo ficou em Jerusalém, um quadrado dividido em nove partes iguais, relativo ao antigo jogo do galo. Com isso percebemos a presença dos jogos ao longo do tempo. Mas o acaso demorou a ser foco de estudo, sendo apenas a partir da Idade Media que passou a receber uma abordagem matemática.

Historicamente a tentativa de dominar os resultados dos jogos de azar, foram o motor de arranque para o estudo desta nova ciência.

Quem nunca ouviu: “foi Deus que quis assim”. Sempre foi comum “culpar” deuses por coisas sobrenaturais, por isso uma abordagem do acaso a essa ocorrência não existia.

É a partir da tentativa de qualificar os riscos de seguros e de avaliar as chances de ser ganhar em jogos de azar que começa a surgir a Teoria das Probabilidades.

Houve uma grande demora até notar-se a ligação entre os jogos de azar e a matemática, isso deve-se a três pontos principais:

- Os primeiros dados não possuíam um balanceamento perfeito, isso impedia perceber alguma regularidade;
- O fato de que as idéias de acaso e não-determinismo foram estranhas ao raciocínio humano, por vários séculos;
- E os acontecimentos terrenos serem dirigidos por Deus, assim o resultado do lançamento de um dado dependia exclusivamente da vontade divina.

Na literatura, o primeiro trabalho sobre probabilidades é um poema muito difundido no século XIII, intitulado *De Vetula*, onde encontra-se problemas sobre o lançamento de dados e outros cálculos probabilísticos. É fato, que leitores medievais compreendiam os cálculos apresentados ao longo do poema.

Embora estudiosos como Gerolamo Cardano e Galileu Galilei já tivessem estudado o conceito de probabilidades, foi somente cerca de cem anos depois de Cardano escrever seu *Líber de ludo Aleae*, que seria dado o passo seguinte para a criação deste novo campo da matemática.

Foi na França do século XVII, que o nobre francês Antoine Gambaud, o Chevalier de Meré, um jogador compulsivo, estava às voltas com um problema: como será dividida a aposta, quando dois jogadores de iguais habilidades resolvem interromper o jogo antes de terminar, sabendo o número de pontos que cada um acumulará até aquele momento?

Apesar de ter noções aritméticas sobre o assunto, Gambaud resolve escrever para Blaise Pascal relatando o problema, Pascal muito entusiasmado com o desafio inicia uma troca de correspondências com outro matemático francês, Pierre de Fermat, e é dessa troca de correspondências que a teoria das probabilidades começa a ganhar uma base mais moderna.

Existem inúmeras formulações desse problema, mas a solução encontrada por Pascal satisfaz a qualquer uma desde que condições de jogo sejam as mesmas. Uma dessas formulações é a seguinte: Dois jogadores, igualmente hábeis, disputam um jogo de três pontos, onde cada um faz uma aposta de 32 moedas. Como a aposta deve ser dividida se eles precisam ou decidem interromper o jogo antes do final. A solução encontrada por Pascal foi analisar todas as possibilidades futuras do desenvolvimento do jogo. Assim ele supôs que o primeiro jogador tenha ganhado 2 pontos e o segundo apenas um. Eles agora precisam disputar um ponto nessa situação. Se o primeiro jogador ganhar ele leva toda a aposta (64 moedas) e se o segundo terá 2 pontos, estando assim empatados. Caso eles parem de jogar cada um ficará com 32 moedas. Assim se o primeiro jogador ganhar 64 moedas será dele e se perder 32 será dele. Então se encerrarem o jogo nessas condições o primeiro jogador pode argumentar “eu já tenho garantido 32 moedas mesmo que eu perca

essa rodada, e das 32 restantes eu tenho chances iguais de ganhar ou perder, então vamos dividi-las igualmente. Assim meu premio será as 32 que tenho direito mais metade das restantes num total de 48 moedas e o teu será 16 moedas”. Suponha agora que o primeiro jogador tenha ganhado 2 pontos e o segundo nenhum e vão disputar um ponto. A situação é que se o primeiro ganhar ele levará todo o premio, mas se o segundo ganhar estará na situação discutida acima, isto é, o primeiro leva 48 e o segundo 16 moedas. Assim se eles quiserem encerrar o jogo o primeiro jogador pode argumentar: “se eu ganhar levo todas as moedas, mas se perder já tenho garantido 48 moedas. Então eu fico com as 48 mais metade das restantes, pois as chances de ganhá-las são as mesmas. Desta forma o primeiro deve ficar com 56 moedas e o segundo com 8 moedas”.

Pascal e Fermat prosseguiram com seus estudos conjuntos, e mesmo sem publicar suas pesquisas, há relatos que comprovam que realizaram estudos sobre:

- Expectativa, chance e média;
- Técnicas de contagem;
- Estatísticas de incidência de casos num dado fenômeno.

Ainda no século XVII, em 1657, Christian Huygens publica *De Raciocínius in Ludo Aleae* (O raciocínio nos jogos de dados), obra na qual introduz a noção de esperança matemática, além de mostrar trechos das correspondências entre Pascal e Fermat que através de seus trabalhos foram os principais incentivadores da obra de Huygens.

Nesta mesma época, nasce o suíço Jacques Bernoulli, que com sua obra *Ars Conjectandi*, publicada em 1713 oito anos após seu falecimento, inicia uma visão frequentista de probabilidade, na qual a probabilidade de um evento é aproximada através de sua frequência, ou seja, quanto maior for o número de vezes que o evento ocorrer maior será a probabilidade de ocorrer novamente, e vice-versa, isso levando em conta um grande número de realizações do experimento. A partir disto, Bernoulli propõem o teorema, conhecido como Lei dos Grandes Números ou Teorema de Bernoulli, teorema este que diz: a probabilidade de um evento ocorrer tende a um valor constante quando o número de experimentos desse evento tende para o infinito.

Uma forma de evidenciar esse teorema é determinar a probabilidade no lançamento de uma moeda honesta, à medida que o número de lançamentos aumenta, a probabilidade de se obter uma determinada face aproxima-se cada vez mais de 50% ou $\frac{1}{2}$.

Em 1763 é publicada a obra *La Doctrine dês Chances*, onde Thomas Bayes introduz uma nova concepção de probabilidades.

Os métodos bayesianos originam-se da ideia de atribuir uma probabilidade a um evento observado e partir daí recalculá-la em função da observação, por isso esta concepção é vista como subjetiva, diferentemente da concepção de Bernoulli considerada objetiva, pois depende apenas do número de observações feitas.

Mais tarde, Jean Lê Rond D'Alembert faz um questionamento, importantíssimo para a história das probabilidades, no seu *Croix et Pile*. Esse questionamento trata da independência entre duas jogadas consecutivas de uma moeda.

Para entender melhor vejamos a explicação de D'Alembert sobre o jogo cunho ou espada, conhecido hoje como cara ou coroa.

Queremos saber qual a aposta devemos fazer para tirar cruz jogando duas vezes consecutivas. A resposta encontrada será esta:

Existem quatro combinações:

Primeira Jogada	Segunda Jogada
Cruz	Cruz
Cruz	Cunho
Cunho	Cruz
Cunho	Cunho

Destas quatro combinações, uma fará perder e três farão ganhar, existem então 3 contra 1 para apostar a favor do jogador que lançará a moeda. Se apostarmos em três moedas, encontramos oito combinações, das quais uma fará perder e sete ganhar, existindo assim, 7 contra 1 a apostar. Entretanto, isto é exato? Porque, uma vez que temos “cruz” no primeiro lançamento o jogo está terminado, e a segunda jogada de nada adianta. Assim, existem propriamente apenas três combinações de possibilidades:

- Cruz – na primeira jogada;
- Cunho e Cruz – primeira e segunda jogada;
- Cunho e Cunho - primeira e segunda jogada.

Logo, existem apenas 2 contra 1 para apostar. Desse modo, D’Alembert sugere que a probabilidade de se obter “cruz”, em dois lances de uma moeda deveria ser $2/3$ e não $3/4$.

Em 1711 é publicado um longo trabalho sobre as leis do acaso, seu autor era Abraham de Moivre um dos grandes incentivadores da probabilidade no século XVIII, após publicar esse trabalho ele o expande em um volume, intitulado a *Doctrine of Chances*, publicado em 1718. Muitas vezes reeditado esse volume contém mais de 50 problemas de probabilidades.

Moivre retoma os estudos de Bernoulli sobre distribuição binomial, além de produzir obras de interesses demográficos e atuariais.

No decorrer da história probabilística, matemáticos como Laplace e Gauss assumem um papel de grande importância no estudo de probabilidades.

Laplace em 1812 publica *Théorie Analytique dês Probabilités* (Teoria Analítica das Probabilidades), obra onde Laplace organiza e generaliza tudo o que já foi descoberto sobre probabilidades, além de estabelecer o método de funções geratrizes. Encontra-se nesta obra duas importantes contribuições: uma sobre a aplicação de probabilidade na teoria de análise de erros de medições, estudada também por Simpson, e outra quando define a probabilidade a priori para o cálculo da probabilidade inversa, estudada por Bayes.

Porém esta obra não era destinada a qualquer leitor, sendo preciso um conhecimento grande para compreendê-lo. Então em 1814, Laplace publica uma

obra mais simplificada, podendo ser compreendida pela maior parte dos leitores. Nessa obra encontra-se a definição clássica de probabilidade, que diz:

A teoria do azar consiste em reduzir todos os acontecimentos do mesmo gênero a um certo número de casos igualmente possíveis, tais que estejamos igualmente indecisos sobre a sua realização, e em determinar o número de casos favoráveis ao acontecimento de que se procura a probabilidade. A razão desse número para, o de todos os casos possíveis é a medida dessa probabilidade.

Mas mesmo com grandes contribuições Laplace, assim como Bernoulli, teve sua definição duramente criticada por autores da época, mas apesar das ressalvas apresentadas as ideias de Laplace, é indiscutível a sua importância no desenvolvimento desta ciência.

Na teoria das probabilidades atribuímos a Gauss principalmente o estudo da distribuição normal, suas características e as suas aplicações. A distribuição normal, à qual Gauss chegou a partir do estudo da distribuição do erro de medidas físicas, adquiriu este nome devido a ser muito usual nas situações da vida quotidiana. Seria uma distribuição, que quando elaborado o gráfico, adquiriria uma forma de sino, em que o ponto mais alto corresponderia à média e a média seria responsável pela divisão do gráfico em duas partes semelhantes, dando ao gráfico uma forma simétrica. Um fato curioso é que Moivre chegou muito perto desta distribuição, mas não percebeu a sua importância.

Na procura de um fundamento lógico e teórico para o estudo das probabilidades, destacam-se Chebyshev, seus discípulos Lyapounov e Markov e mais tarde Kolmogorov.

Influenciado por matemáticos como Bunyakovkii e Ostrogradskii, Chebyshev foi o primeiro a raciocinar sistematicamente em termos de variáveis aleatórias e seus momentos, e isso permitiu uma prova trivial para Lei dos Grandes Números.

Lyapounov se destacou por ser o primeiro a demonstrar de forma geral o Teorema de Tendência Normal.

Markov foi autor de várias obras, entre elas destacam-se: *The law of large numbers and method of the least squares* (Lei dos grandes números e métodos dos mínimos quadrados), escrita em 1898 e, *Calculus of probability* (Cálculo de

probabilidades), de 1908. Porém foi em 1906, que iniciou o estudo do que seria anos mais tarde sua maior contribuição para o desenvolvimento de varias ciências. Tal estudo resultou no que chamamos de Cadeias de Markov, uma seqüência de eventos ligados, onde a passagem de um ponto para o outro depende dos estágios anteriores, esse método teve grande aplicabilidade na teoria cinética dos gases, a fenômenos biológicos, artísticos, sociais, entre outros.

Kolmogorov iniciou uma moderna teoria matemática das probabilidades, formalizando a teoria das probabilidades com base em cinco axiomas, baseados na Teoria dos Conjuntos. Segundo o prefacio de sua obra, ele ressalta que apenas formalizou o que já era utilizado por matemáticos da época.

Tal formulação foi bem aceita pela comunidade científica, sendo retomada por Richard Von Mises, em 1939, em sua obra *Probability, statistics and truth* (Probabilidade, estatística e verdade), na qual associa uma visão frequencista das probabilidades a essa construção axiomática, onde a probabilidade não esta ligada a um próximo evento, mas sim a um conjunto de eventos.

CAPÍTULO II - PROBABILIDADE

A teoria das probabilidades estuda os experimentos aleatórios.

Usamos a probabilidade em situações em que dois ou mais resultados diferentes podem ocorrer, não podendo ser previstos.

Assim, quando lançamos um dado sobre a mesa, o número voltado para cima pode ser 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

Se perguntarmos qual a probabilidade de ocorrer um número ímpar, o resultado será: 1, 3 ou 5.

Temos então, três casos favoráveis em um total de 6 resultados possíveis.

As chances de dar um resultado ímpar são de 3 em 6. Podemos dizer que a probabilidade será $\frac{3}{6}$ ou $\frac{1}{2}$.

Experimento Aleatório

Defini-se experimento aleatório todo experimento que, repetido varias vezes, pode apresentar resultados diferentes.

Exemplos de experimentos aleatórios:

- Lançamento de uma moeda
- Lançamento de um dado
- Retirada de uma carta de baralho
- a extração de uma bola de uma urna

Espaço Amostral (U)

Para um experimento aleatório é possível obter vários resultados possíveis.

Defini-se como espaço amostral o conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório.

Exemplos:

- 1) Lançamento de duas moedas e a observação das faces voltadas para cima.

Indicaremos cara (C) e coroa (K).

$$U = \{(C,C),(C,K),(K,C),(K,K)\} \quad U = 4 \text{ possibilidades}$$

2) Lançamento de um dado comum.

$$U = \{1,2,3,4,5,6\} \quad U = 6 \text{ possibilidades}$$

Se lançarmos 2 dados e observarmos os números das faces voltadas para cima, podemos construir a seguinte tabela.

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

$$U = 36 \text{ possibilidades}$$

Evento

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral (U), indicamos pela letra E.

Exemplos:

1) No lançamento de um dado, observe um número ímpar.

$$E = \{1,3,5\} \quad n(E) = 3$$

2) No lançamento de duas moedas, observe o aparecimento de pelo menos uma cara.

$$E = \{(C,C),(C,K),(K,C)\} \quad n(E) = 3$$

Obs.: O evento será impossível se $E = \emptyset$. Por exemplo, no lançamento de um dado, aparecer um número maior que 6.

Probabilidade de um Evento

Sendo o número de elementos do espaço amostral $n(U)$ e o número de elementos do evento A , $n(A)$, definimos a probabilidade de um evento A como:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(U)}$$

Exemplos:

- 1) No lançamento de dois dados, qual a probabilidade de sair números iguais nos dois dados.

Solução:

Evento A : Sair números iguais nos dois dados

$$A = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$$

$$n(A) = 6 \text{ e } n(U) = 36$$

$$\text{Então: } P(A) = \frac{n(A)}{n(U)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} = 0,166\dots \text{ ou } 16,6\%.$$

- 2) Na escolha de um número de 1 a 40, qual a probabilidade de que seja sorteado um múltiplo de 6?

Solução:

$$U = \{1,2,3,\dots,40\}$$

$$A = \{6,12,18,24,30,36\}$$

$$N(U) = 40$$

$$n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{6}{40} = 0,15 = 15\%$$

- 3) Uma urna contém 12 bolas pretas, 8 azuis e 5 vermelhas, todas iguais. Retirando-se uma bola ao acaso qual a probabilidade de:
- Ser uma bola azul
 - Ser uma bola vermelha

Solução:

a) Temos 8 bolas azuis $n(A) = 8$, e o número total de bolas é $n(U) = 25$.

Então:

$$P(A) = \frac{8}{25} = 0,32 = 32\%$$

b) Temos 5 bolas vermelhas $n(B) = 5$, e o número total de bolas é $n(U) = 25$.

Então:

$$P(B) = \frac{5}{25} = 0,20 = 20\%$$

4) Ao retirar uma carta de um baralho de 52 cartas, qual a probabilidade de sair uma carta de ouros?

Solução:

O espaço amostral de um baralho de 52 cartas é $n(U) = 52$.

No evento sair uma carta de ouros, 13 cartas de ouros, $n(A) = 13$.

$$P(A) = \frac{13}{52} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

EXERCÍCIOS

- 1) Uma bola será retirada de uma sacola contendo 5 bolas verdes e 7 bolas amarelas. Qual a probabilidade desta bola ser verde?
- 2) Três moedas são lançadas ao mesmo tempo. Qual é a probabilidade de as três moedas caírem com a mesma face para cima?

3) Responda as questões que se seguem:

- a) Quanto é $P(A)$, se A é o evento "Fevereiro tem 30 dias este ano"?
- b) Quanto é $P(A)$, se A é o evento "Novembro tem 30 dias este ano"?
- c) Em um exame de admissão, cada questão tem 5 respostas possíveis.
- d) Respondendo aleatoriamente (por palpite) a primeira questão, qual a probabilidade de acertar?

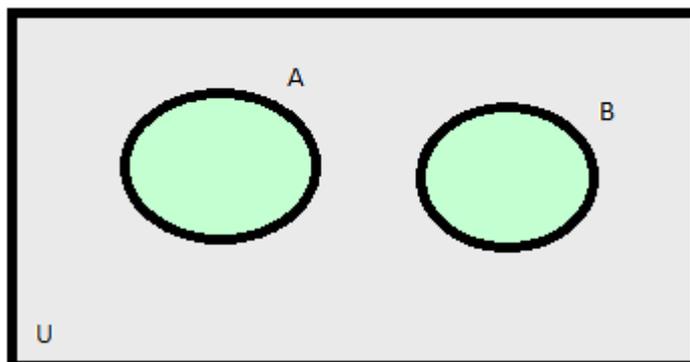
4) Um estudo de 500 voos da TAM selecionados aleatoriamente mostrou que 430 chegaram no horário. Qual é a probabilidade estimada de um voo da TAM chegar no horário?

5) Determinada empresa está cogitando lançar uma campanha por computador junto aos jovens de 11 a 19 anos. Em uma pesquisa com 1066 desses jovens, 181 tinham um serviço de computador com acesso à internet em sua residência. Você aconselharia a empresa promover tal campanha?

CAPÍTULO III – PROBABILIDADE (Continuação)

Eventos Mutuamente Exclusivos

Dois eventos A e B são definidos como mutuamente exclusivos se



$$A \cap B = \emptyset .$$

Exemplo:

Seja o lançamento de um dado e os eventos

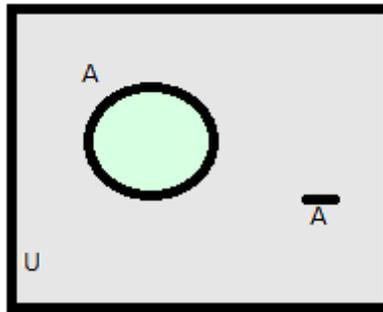
A: ocorrência de um número menor que 4, então $A = \{1,2,3\}$

B: ocorrência de um número maior que 4, então $B = \{5,6\}$

$$A \cap B = \emptyset$$

Eventos Complementares

Defini-se como evento complementar de A ($A \subset U$) o evento $\bar{A} = U - A$.



Exemplo:

Seja o lançamento de duas moedas e o evento

A: ocorrência de pelo menos uma coroa.

$A = \{(C,K), (K,C), (K,K)\}$, então:

\bar{A} : não sair nenhuma coroa $U - A = \{(C,C)\}$.

Então, podemos definir a fórmula para eventos complementares:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

Outros exemplos:

1) Sendo A o evento de ocorrer um número 3 no lançamento de um dado, qual a probabilidade de não sair o número 3?

Solução:

$$P(A) = \frac{1}{6} \text{ (sair o número 3 no lançamento de um dado)}$$

Usando a fórmula:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$\frac{1}{6} + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(\bar{A}) = 1 - \frac{1}{6}$$

$$P(\bar{A}) = \frac{6-1}{6} \Rightarrow P(\bar{A}) = \frac{5}{6} \text{ A probabilidade de não sair o número 3 no}$$

lançamento de um dado é $\frac{5}{6}$.

2) Uma urna contém 5 bolas brancas e 3 pretas. Sorteando-se Três delas, qual é a probabilidade de que pelo menos uma seja preta?

Solução:

$$n(U) = \binom{8}{3} \quad \begin{cases} n = 8 \\ p = 3 \end{cases}, \text{ n (nº total de bolas), p (nº de bolas}$$

sorteadas)

$$n(U) = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{6 \cdot 5!} = 8 \cdot 7 = 56$$

Considere o evento A: sortear 3 bolas brancas.

$$n(A) = \binom{5}{3} \quad \begin{cases} n = 5 \\ p = 3 \end{cases} \text{ n (nº total de bolas brancas), p (nº de bolas}$$

sorteadas)

$$n(A) = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2 \cdot 3!} = 5 \cdot 2 = 10$$

Então, a probabilidade do evento A é:

$$P(A) = \frac{10}{56}$$

Assim a probabilidade de sair pelo menos uma bola preta pode ser obtida pela fórmula: $P(A) + P(\bar{A}) = 1$

$$\frac{10}{56} + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(\bar{A}) = 1 - \frac{10}{56} = \frac{46}{56} = \frac{23}{28}, \text{ probabilidade de sair pelo menos uma bola}$$

preta.

União de Probabilidades

Dados dois eventos do espaço amostral U, temos:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Se $A \cap B = \emptyset$ são eventos mutuamente exclusivos, $P(A \cap B) = \emptyset$,

então:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Exemplos:

- 1) Qual a probabilidade de se obter, no lançamento de um dado, um número ímpar ou primo.

Solução:

Seja A o evento sair um número ímpar $A = \{1,3,5\}$

$$n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Seja B o evento sair um número primo $B = \{2,3,5\}$

$$n(B) = 3$$

$$P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Seja o evento sair um número ímpar que também seja primo

$$A \cap B = \{3,5\}.$$

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Então:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3+3-2}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

- 2) Qual a probabilidade de, no lançamento de dois dados, se obter soma 6 ou sair números iguais nos dois dados?

Solução:

Sendo A o evento soma 6, $A = \{(1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)\}$

$$n(A) = 5 \Rightarrow P(A) = \frac{5}{36}$$

Sendo B o evento números iguais, $B = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$

$$n(B) = 6 \Rightarrow P(B) = \frac{6}{36}$$

Sendo $A \cap B = \{(3,3)\}$ o evento de obter a soma 6 e números iguais nos dois dados $n(A \cap B) = 1 \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{36}$

Então:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{5}{36} + \frac{6}{36} - \frac{1}{36} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

Probabilidade do Produto

Seja A e B dois eventos independentes pertencentes a U, então:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Em geral, podemos obter para n eventos:

$$P_1 \cdot P_2 \cdot \dots \cdot P_n$$

Exemplos:

- 1) Determine a probabilidade de sair o número 4 em três lançamentos sucessivos de um dado.

Solução:

Sendo os eventos A: sair o número 4 no primeiro lançamento; B: sair o número 4 no segundo lançamento; C: sair o número 4 no terceiro lançamento.

Então:

$$U = \{1,2,3,4,5,6\} \quad n(U) = 6$$

$$n(A) = 1 \quad P(A) = \frac{1}{6}$$

$$n(B) = 1 \quad P(B) = \frac{1}{6}$$

$$n(C) = 1 \quad P(C) = \frac{1}{6}$$

$$P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{216}$$

- 2) Num baralho de 52 cartas, retirando-se, sem reposição, duas cartas, qual a probabilidade de sair a primeira carta de ouros e a segunda de espadas?

Solução:

Sendo os eventos A: sair uma carta de ouros; B: sair uma carta de espadas.

Então:

$$P(A) = \frac{13}{52} = \frac{1}{4}$$

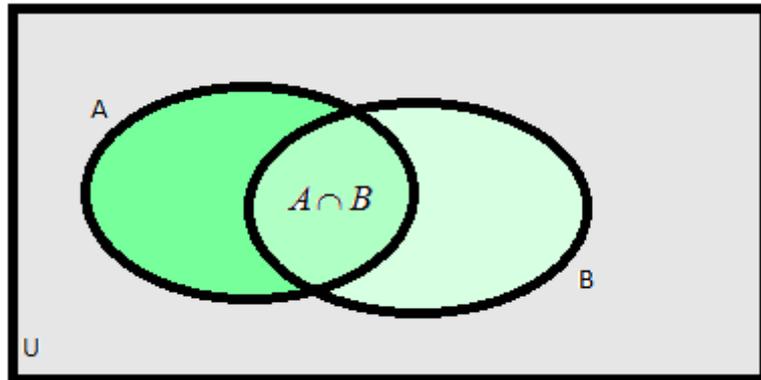
$$P(B) = \frac{13}{51}$$

Obs.: O espaço amostral na segunda retirada será 51, pois retiramos a carta sem reposição.

$$P(A) \cdot P(B) = \frac{13}{52} \cdot \frac{13}{51} = \frac{169}{2652} = \frac{13}{204}$$

Probabilidade Condicional

Definimos como probabilidade condicional de A, dado um evento B, a probabilidade de ocorrer o evento A, supondo que B ocorreu.



A probabilidade condicionada de A, dado B, será:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad \text{ou} \quad P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

Exemplo:

No lançamento de dois dados, verificou-se que resultou soma 7. Qual é a probabilidade de um dos dados apresentar o número 2?

Solução:

Sendo B o evento que resultou soma 7.

$$B = \{(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)\}, \quad n(B) = 6.$$

O evento $A \cap B$ resulta em soma 7 e um dos dados deve apresentar o número 2;

$$A \cap B = \{(2,5), (5,2)\}$$

$$n(A \cap B) = 2$$

Então:

$$P(A/B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

EXERCÍCIOS

- 1) Um dado é lançado e o número da face de cima é observado.
 - a) Se o resultado obtido for par, qual a probabilidade de ele ser maior ou igual a 5?
 - b) Se o resultado obtido for maior ou igual a 5, qual a probabilidade de ele ser par?
 - c) Se o resultado obtido for ímpar, qual a probabilidade de ele ser menor que 3?
 - d) Se o resultado obtido for menor que 3, qual a probabilidade de ele ser ímpar?
- 2) De um baralho de 52 cartas, uma é extraída e observa-se que seu número está entre 4 e 10 (4 e 10 inclusive). Qual a probabilidade de que o número da carta seja 6?
- 3) São lançados simultaneamente dois dados distintos e perfeitos. Qual a probabilidade da soma das faces obtidas ser igual a 8, sabendo que as faces obtidas são ímpares?
- 4) Os bilhetes de uma rifa são numerados de 1 a 100. A probabilidade de o bilhete sorteado ser maior que 40 ou número par é:
- 5) Num único lance de um par de dados honestos, a probabilidade de saírem as somas “múltiplo de 4” ou “primo” é:
- 6) Ao lançar um dado muitas vezes, uma pessoa percebeu que a face 6 saía com o dobro de freqüência da face 1, e que outras faces saíam com a freqüência esperada em um dado não viciado. Qual a freqüência da face 1?
- 7) Dois dados equilibrados são lançados.

- (a) Encontre a probabilidade de saírem faces iguais nos 2 dados.
 - (b) Sabendo-se que a soma das faces foi menor ou igual a 4, calcule a probabilidade de saírem faces iguais nos 2 dados.
 - (c) Calcule a probabilidade de sair 5 em pelo menos um dado.
 - (d) Sabendo-se que saíram faces diferentes nos dois dados, determine a probabilidade de sair 5 em pelo menos um dado.
- 8) Uma urna contém 6 bolas pretas e 5 bolas amarelas. Extraem-se sequencialmente 3 bolas dessa urna, sem reposição. Qual é a probabilidade de que as 3 bolas sejam de cores iguais?