

10.ª Conferência

FORGES

FÓRUM DA GESTÃO DO ENSINO SUPERIOR NOS PAÍSES E REGIÕES DE LÍNGUA PORTUGUESA

O ENSINO SUPERIOR NA ERA DIGITAL NOS PAÍSES E REGIÕES DE LÍNGUA PORTUGUESA: DESAFIOS E PROPOSTAS

18, 19 e 20 de novembro 2020 PORTUGAL

Universidade de Évora Escola Superior de Saúde do Alcoitão



ENSINO DE QUÍMICA À DISTÂNCIA NA FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNTL (TIMOR): UM EXEMPLO DE COOPERAÇÃO

Romualdo Lopes Cruz¹, Rosito Quintão¹, Mariano Amaral¹, Maria Clara Magalhães², Samuel Freitas¹

Resumo

Pretende-se mostrar como foi aproveitado o confinamento social e o encerramento das instituições universitárias para estreitar a cooperação entre a Universidade de Aveiro e o Departamento de Ciências Exatas da Universidade Nacional de Timor Lorosa'e (UNTL) através da lecionação partilhada das aulas da disciplina de Química Inorgânica. Esta é uma disciplina do 4º ano da Licenciatura em Ciências Exatas – Habilitação em Matemática, Física ou Química. Esta licenciatura tem como um dos seus objetivos *preparar adequadamente os licenciados para prosseguir com sucesso estudos de pós-graduação ... em universidades nacionais e internacionais*. O contacto destes estudantes com docentes de outras universidades, com metodologias de ensino diferentes, contribuirá para a sua melhor integração noutras universidades quer sejam nacionais como estrangeiras.

A utilização de ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem pode promover a ligação e a cooperação entre instituições situadas em países diferentes. Num mundo global, que se pretende cada vez mais sustentável, esta é uma área que necessita de exploração mais aprofundada pois pode contribuir para um enriquecimento pessoal e social.

Apresentaremos aqui uma descrição de algumas ferramentas utilizadas fazendo uma análise das vantagens e desvantagens decorrentes das suas potencialidades e limitações com o objetivo de analisar a sua potencial utilização futura.

Palavras-chave: *Cooperação institucional, Cooperação internacional, Portugal, Práticas laboratoriais virtuais, Universidade de Aveiro*

¹ Universidade Nacional de Timor Lorosa'e, Faculdade de Ciências Exatas, Timor Lorosa'e, romualdolopesacruz@gmail.com; rositoquintao@yahoo.com.br; mariano.amaral@ua.pt; samuel.freitas@untl.edu.tl

² Universidade de Aveiro, Departamento de Química, Portugal, mclara@ua.pt, ORCID-0000-0002-3359-850X

Introdução

A Faculdade de Ciências Exatas da Universidade Nacional de Timor Lorosa'e (UNTL) foi criada em 2014 alicerçada numa cooperação bilateral com a Universidade de Aveiro (UA). Desta cooperação resultou a criação da Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação final em Matemática, Física ou Química que funciona desde 2015. A atividade da Faculdade de Ciências Exatas iniciou-se a 23 de Fevereiro de 2015 [1] tendo a Licenciatura em Ciências Exatas iniciado na mesma altura. Os resultados desta cooperação bilateral são o tema da comunicação de Samuel Freitas, Ângelo Ferreira e Luís Cadillon Costa com o título "Faculdade de Ciências Exatas: uma cooperação UA/UNTL" e publicada também neste livro. Nesta comunicação vamos centrar-nos no ensino da Química no ano letivo de 2020, que devido à pandemia originada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que provoca a infeção denominada COVID-19 pela Organização Mundial de Saúde, obrigou a maioria das universidades de todo o mundo a encerrar toda a sua atividade presencial quer letiva quer de investigação durante alguns meses e a adaptar-se rapidamente ao ensino à distância.

Caracterização da Licenciatura em Ciências Exatas – Habilitação em Química

A Licenciatura em Ciências Exatas é um curso com a duração de cinco anos (dez semestres letivos) tendo um total de 45 unidades curriculares que correspondem a 300 créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) do sistema europeu. O curso é maioritariamente ensinado em português, uma vez que esta é a língua obrigatória para instrução, sendo o tétum utilizado como auxiliar didático, como está legislado no Decreto-Lei nº 21/2006 de 22 de novembro [2].

O programa de estudos da Licenciatura em Ciências Exatas compreende disciplinas das áreas da Matemática (67 ECTS), da Física (64 ECTS), da Química (66 ECTS), Projeto (14 ECTS), Especialização (16 ECTS) mas ainda um leque de disciplinas que pretendem complementar a formação dos estudantes em áreas como Informática (17 ECTS), Língua Portuguesa (16 ECTS), Língua Inglesa (16 ECTS), Língua Tétum (4 ECTS), Direitos Humanos e Educação Cívica (4 ECTS) e Opções em áreas como Ambiente, Gestão, Didática ou Engenharia Química (16 ECTS).

Neste curso pretende-se que os estudantes adquiram uma formação básica sólida nas áreas de Matemática, Física e Química. É no último ano que definem mais profundamente o seu perfil ou como Matemáticos ou como Físicos ou como Químicos escolhendo disciplinas de Especialização e Opções fundamentalmente das áreas da sua preferência científica e desenvolvendo um Projeto também na sua área de habilitação final. No Quadro 1 apresenta-se a lista das nove disciplinas de Química comuns a todos os estudantes da Licenciatura em Ciências Exatas, com indicação da respetiva carga horária de lecionação e o semestre em que é lecionada [1]. Os conhecimentos de Matemática, Física e Química dos alunos graduados pelas escolas secundárias timorenses tem vindo a melhorar mas ainda possui muitas fragilidades [1]. Para colmatar estas falhas e nivelar os conhecimentos dos estudantes, as unidades curriculares do 1º ano destinam-se a *consolidar conceitos básicos nas áreas da Química, Física e Matemática e a complementar o conhecimento nas Línguas Inglesa e Portuguesa* [1]. Os estudantes que desejem ficar com a habilitação em Química têm tido como unidades curriculares de opção da especialidade as disciplinas "Química dos Processos Industriais" e "Análise de Águas Naturais e Residuais".

Quadro 1

Disciplinas de Química da Licenciatura em Ciências Exatas

Nome da disciplina	Carga horária	Semestre
Introdução aos conceitos de Química	4 h T/TP	1º
Laboratórios de Química	1 h TP + 4 h P	2º
Química Básica	4 h T + 3 h P	3º
Estrutura Atômica e Molecular	5 h T/TP	4º
Técnicas Laboratoriais de Química	3 h T + 4 h P	5º
Química Orgânica	4 h T + 4 h P	7º
Química Física	4 h T + 3 h P	8º
Métodos de Análise Química	4 h T + 3 h P	8º
Química Inorgânica	3 h T + 3 h P	8º

Adaptado da referência [1]

O ensino da Química à distância

O ensino à distância pressupõe que no processo de ensino-aprendizagem o docente e o aluno não partilham, simultaneamente, o mesmo espaço físico e podem mesmo não partilhar o mesmo espaço temporal. O processo de ensino-aprendizagem com utilização de recursos virtuais implica a utilização de um ambiente virtual síncrono de aprendizagem, no qual se pode utilizar um conjunto, cada vez mais diversificado, de ferramentas de trabalho e recursos educativos que vão desde a utilização de apresentações em “power point” e vídeos até ao tradicional livro de texto. Aliás, para ter sucesso na aprendizagem é importante o acesso dos estudantes aos tradicionais livros de texto. O ensino utilizando as plataformas em rede tem que ser feito, assim como no ensino presencial, com base num modelo pedagógico ajustado, à disciplina, aos conteúdos a abordar, ao número de alunos, ao tipo de alunos, ao horário da disciplina e também à personalidade do docente. Não há um modelo pedagógico ideal e cada docente deve utilizar o modelo, primeiro que tudo, com que se sinta confortável e depois tendo em atenção todas as condicionantes descritas acima. Não há duas aulas iguais porque tudo é diferente de aula para aula.

O ano letivo de 2020 iniciou-se normalmente em Fevereiro de 2020 pelo que as disciplinas do primeiro semestre, dos vários anos da Licenciatura em Ciências Exatas tiveram um início normal com aulas presenciais. Devido à pandemia imposta pelo coronavirus SARS-CoV-2, o Estado Timorense, através do Presidente da República, decretou o Estado de Emergência no dia 24 de Março de 2020, ordenando a suspensão imediata de todas as atividades presenciais das instituições/organizações inclusive das Universidades. O estado de emergência, com o mesmo conteúdo, foi renovado por mais duas vezes e só no dia 29 de Julho de 2020 é que as atividades presenciais da UNTL foram retomadas. Durante esse período, o ensino na UNTL aconteceu à distância. Todas as disciplinas de Química funcionaram nessa modalidade inclusive as aulas práticas, recorrendo ao uso de plataformas de trabalho remoto e/ou aplicações como Zoom, WhatsApp, telefone (móvel ou fixo) e Messenger como principais meios de interação entre estudantes e docentes, e de Easyclass, GoogleClassroom e e-mail como sistema de gestão de aprendizagem e de partilha de material didático e exercícios.

Merece uma descrição mais detalhada a utilização de todas estas ferramentas numa disciplina da área das ciências exatas que requer tanto aulas teóricas como aulas práticas. A plataforma Zoom tornou-se a ferramenta mais utilizada durante esta pandemia tanto para a lecionação como para a realização de reuniões nacionais e internacionais. No contexto das disciplinas da

área de Química esta ferramenta foi profundamente explorada por todos os docentes da Faculdade de Ciências Exatas sendo utilizada para exposição oral tanto de docentes como de estudantes com suporte de texto escrito em “power point” e outras imagens, apresentação de vídeos, partilha de documentos e outras atividades como a apresentação dos trabalhos laboratoriais pelos alunos. O quadro branco do Zoom tem sido muito utilizado para a escrita de fórmulas, equações químicas, resolução de exercícios e em todas as situações em que se pretendia uma interação mais direta dos alunos com os docentes.

A plataforma Easyclass, é um Sistema de Gestão de Aprendizagem (Learning Management System, LMS) gratuito, que começou a ser usada muito antes do início da pandemia, por todos os docentes para armazenar todos os materiais didáticos referentes a cada uma das disciplinas da Licenciatura em Ciências Exatas. É nesta plataforma, que os alunos inscritos nas disciplinas, através de um código de acesso têm ao seu dispor todos os materiais didáticos necessários para o processo de ensino-aprendizagem de cada disciplina.

Todos os docentes tinham consciência das profundas desigualdades económicas, materiais e mesmo geográficas que existiam entre os diversos estudantes, havendo por isso necessidade de criar condições para que todos os estudantes que aderiram ao ensino à distância tivessem acesso a toda a informação necessária para conseguirem fazer, com sucesso, as disciplinas em que se matricularam. Há estudantes que habitam em locais que não têm rede Wi-fi. A título de exemplo, pode-se citar o caso de dois estudantes de Viqueque que, sempre que queriam assistir às aulas virtuais a partir de casa, tinham que subir ao alto da montanha para terem acesso à rede wireless. Teria havido dias em que não podendo ligar-se pela rede wireless teriam perdido o acesso às aulas. Outros estudantes, apesar de terem internet em casa e computador, não tinham energia elétrica a partir de determinada hora. Há outros estudantes que por carências económicas não tinham computador ou tendo computador não puderam adquirir uma rede wireless em casa. Houve situações em que o telemóvel dos alunos não admitia aplicações como, por exemplo, o Android, ou não tinham mesmo possibilidade de aceder à internet. Estas e muitas outras circunstâncias desfavoráveis ao processo de ensino-aprendizagem de muitos estudantes, constituíram desafios que os docentes da Faculdade de Ciências Exatas tentaram ultrapassar, com muita flexibilidade e tolerância, no sentido de minimizar os impactos negativos decorrentes dos problemas e limitações ainda existentes em Timor. Assim, recorreram ao WhatsApp, telefone, messenger e mesmo e-mail para a partilha de informação e comunicação entre docentes e estudantes.

A utilização de plataformas de trabalho remoto ou mesmo de aplicações para o telemóvel para realização de aulas práticas laboratoriais, que pela sua natureza deveriam ser presenciais, obrigou os docentes da Faculdade de Ciências exatas a recorrerem a ferramentas adicionais como a utilização de vídeos já existentes na internet. Como se pode ver pelos dados presentes no Quadro 1, a maioria das disciplinas de Química além de uma componente teórica ainda contemplam na sua carga horária a componente prática.

Para se compreender como decorreram as aulas práticas pode-se descrever um pouco mais em pormenor a metodologia utilizada na disciplina de Técnicas Laboratoriais de Química que tem um cariz essencialmente prático. Todos os trabalhos práticos constam de um guia que contém todas as informações necessárias para a realização de cada trabalho prático. Nas três horas classificadas como aulas teóricas o docente da disciplina apresentava aos alunos os fundamentos teóricos do trabalho prático a realizar na aula prática seguinte, explicando também o funcionamento (instrumentação e operacionalização) das técnicas analíticas utilizadas. Nesta aula eram utilizadas todas as ferramentas a que os alunos tinham acesso ou através de computador ou de telemóvel (Zoom, WhatsApp, etc.). A aula prática propriamente

dita iniciava-se, sempre que possível, com a visualização de um vídeo que explicava a técnica analítica a ser estudada. Na Figura 1-A apresenta-se um momento do vídeo, disponível através do YouTube, sobre o trabalho prático de “Cromatografia em coluna” [3].

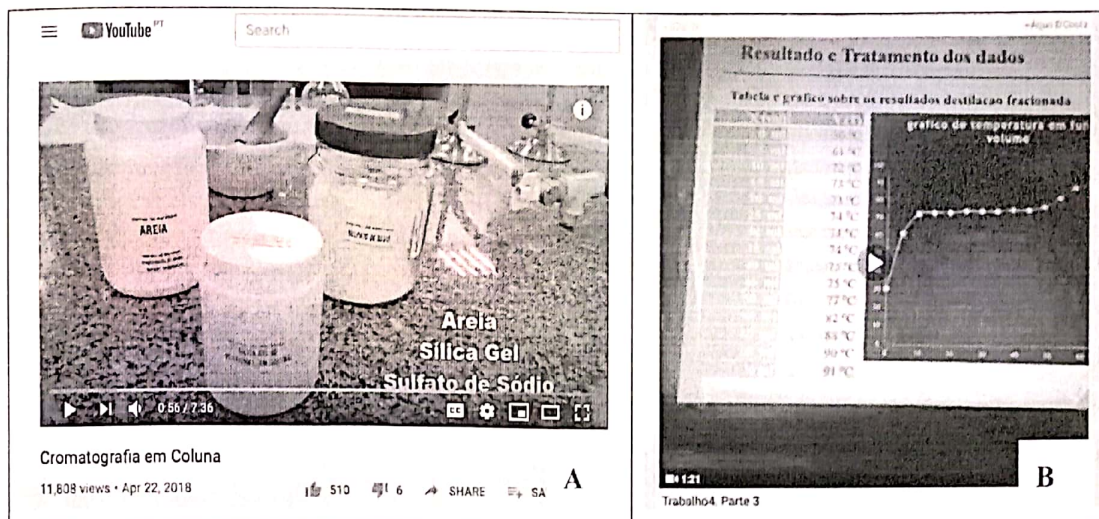


Figura 1: A) Momento do vídeo do YouTube sobre “Cromatografia em Coluna” em que se faz a apresentação dos reagentes sólidos utilizados no trabalho prático onde se pretende separar o betacaroteno e a clorofila de folhas de espinafres; B) Informação enviada pelos alunos para o docente da disciplina sobre os “Resultados e Tratamento de dados” do trabalho prático utilizando o WhatsApp.

Após a realização da aula prática os alunos tinham que redigir sempre um relatório que era enviado para o docente da disciplina em geral utilizando o email. Se os alunos não tinham possibilidade de enviar o relatório por email era-lhas facultado a possibilidade de o enviarem por exemplo por WhatsApp como se mostra na Figura 1-B.

A lecionação da disciplina de Química Inorgânica

O modelo síncrono de aprendizagem e lecionação de uma disciplina é muito mais exigente para todos pois todos os participantes estão, não numa sala de aula isolada do mundo real mas, imersos no seu habitat quotidiano com todas as solicitações que isso trás, desde o cão que ladra para passear até à criança que chora e o irmão que quer brincar ou ainda a ligação que falha. A acrescentar a tudo isto há ainda as situações em que o estudante tem que utilizar a internet em sítios públicos.

A disciplina de Química Inorgânica é lecionada no 8º semestre da licenciatura. No ano letivo de 2019 foi feita a experiência de lecionação por dois docentes, aproveitando a estadia de três semanas da docente da Universidade de Aveiro. Nessas semanas além da lecionação de aulas teóricas foram desenhados e realizados os trabalhos práticos referentes a essa disciplina. Os trabalhos foram concebidos tendo por base as limitações dos laboratórios que não possuem água canalizada e não existe água destilada. Quando necessário a água destilada foi substituída com relativo sucesso pela água obtida nos desumidificadores.

Para o ano letivo de 2020 estava pensada uma repetição da experiência do ano anterior mas em que a estadia da docente previa-se ser mais longa não obrigando a uma concentração das aulas num intervalo de tempo curto. Contudo, a pandemia criada pelo COVID-19 trocou as voltas em todo o mundo. É neste momento que entra em ação uma das riquezas da aplicação das plataformas tecnológicas de aprendizagem eletrónica ao ensino. Se estamos todos, docentes e estudantes, em casa não interessa onde é a casa podemos comunicar pela rede. E assim, o docente local da FCE lecionou a primeira parte da matéria teórica em regime presencial e depois à distância por coincidir com o estado de emergência. A partir de 27 de abril de 2020 uma docente em Aveiro, Portugal, lecionou parte das aulas teóricas da disciplina de Química Inorgânica para os estudantes timorenses que estavam nas respetivas casas em Timor. As aulas iniciavam-se às 7 h de Portugal para serem seguidas pelos estudantes timorenses às 15 h de Timor. Tem que se ter consciência de que as aulas na UNTL se iniciam às 8 h e que às 15 h muitas vezes os alunos já estiveram demasiadas horas ligados em rede pelo computador.

Quanto à avaliação desta disciplina, o primeiro teste foi realizado à distância e o segundo e o exame final em regime presencial. Como houve só 3 alunos ativos, apenas 2 foram aprovados.

Avaliação e sucesso

Durante o período de emergência, conforme o grau de adesão dos estudantes ao ensino à distância, foi verificado a existência de 2 a 3 grupos diferentes de alunos. O primeiro grupo incluía alunos ativos nas atividades à distância, usando Zoom como principal meio de interação. O segundo grupo incluiu alunos ativos na aula à distância usando outros meios de interação como WhatsApp, Messenger e e-mail e não o Zoom, com supervisão constante do docente. O terceiro grupo incluiu alunos que não aderiram ao ensino à distância e que tiveram um mês da aula de recuperação no período pós-emergência.

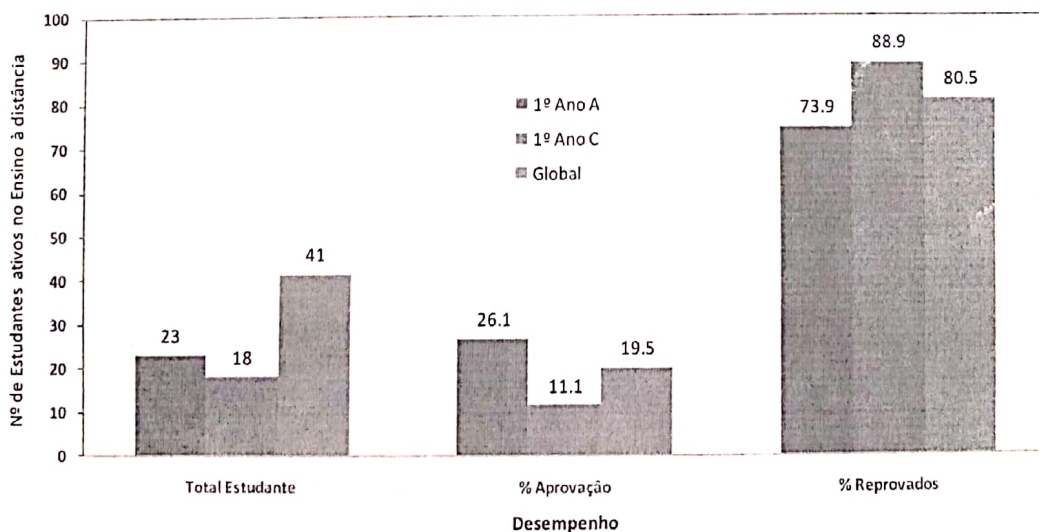


Figura 2: Resultados de Avaliação contínua da disciplina Introdução aos Conceitos de Química do 1º ano, turmas A e C

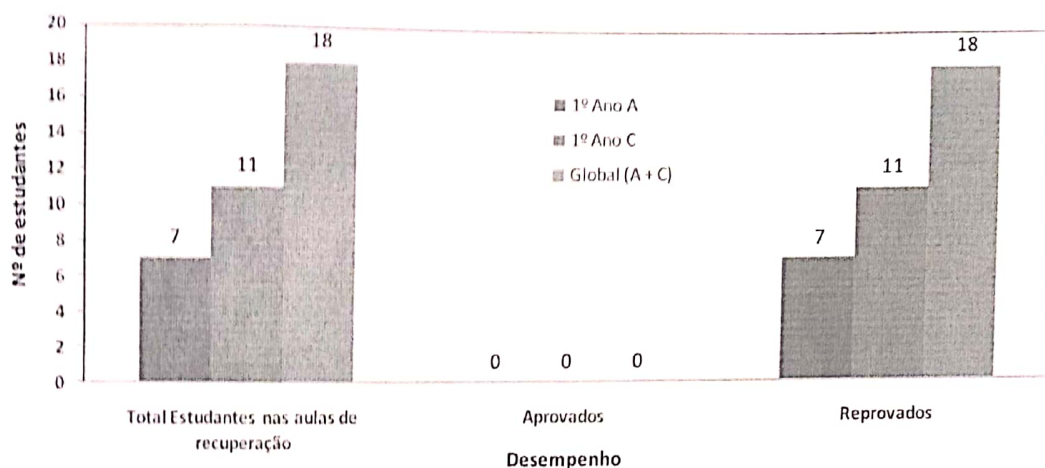


Figura 3: Resultados de Avaliação final da disciplina Introdução aos Conceitos de Química do 1º ano, turmas A e C

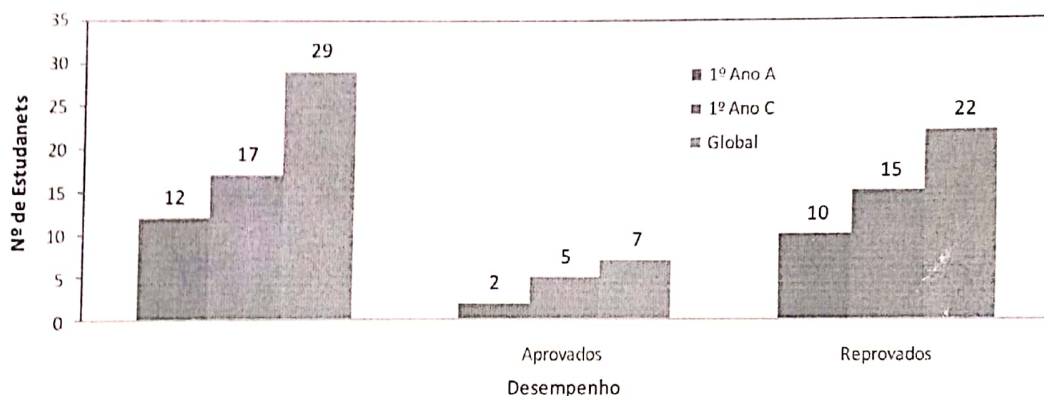


Figura 4: Resultados da prova de recurso da disciplina Introdução aos Conceitos de Química do 1º ano, turmas A e C

Quanto à avaliação, o grupo ativo no ensino à distância teve avaliação contínua (com e sem consulta). Outros grupos decidiram fazer avaliação final em regime presencial no período pós estado de emergência, após ter tido um mês de recuperação de aulas. Todos os estudantes que foram reprovados nas avaliações anteriores tiveram a oportunidade de fazer o exame de recurso em regime presencial durante o mês de agosto. Como exemplo, são apresentados nas Figuras 2, 3 e 4 abaixo os resultados de avaliação contínua (Figura 2), avaliação final (Figura 3) e prova de recurso (Figura 4) da disciplina Introdução aos Conceitos de Química do 1º ano, turmas A e C.

É possível ver que, independentemente da modalidade de ensino, à distância ou não, houve mais alunos reprovados do que aprovados e esta situação foi mais grave para alunos que não estiveram ativos no ensino à distância. Este resultado pode ser justificado pela falta de contacto de alunos com docentes e aulas durante o período de emergência.

Numa disciplina totalmente de cariz prático como Técnicas Laboratoriais de Química, o uso de vídeo tutorial relevante com os trabalhos designados nos protocolos foi útil. As dúvidas existentes foram clarificadas por docentes através de WhatsApp ou Zoom conforme o tipo de

grupos de alunos já mencionados acima. Os trabalhos práticos necessários para a realização do primeiro teste foram feitos à distância, enquanto os para o segundo teste foram realizados em regime presencial. O desempenho dos estudantes no ensino à distância de Técnicas de Laboratoriais de Química está apresentado na Figura 5 onde se pode ver que houve mais reprovação no ensino à distância e dos aprovados ninguém tirou a classificação acima do suficiente (C).

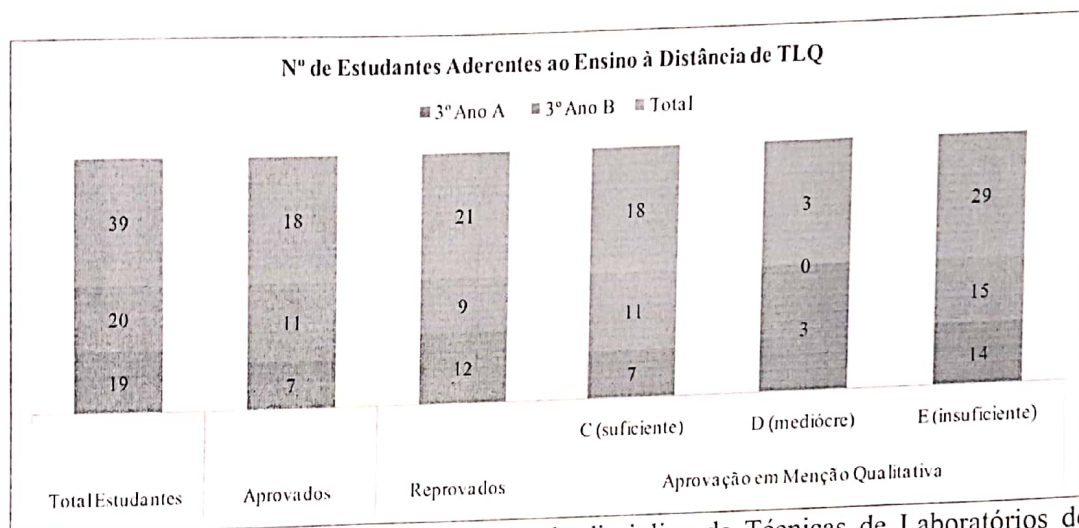


Figura 5: Resultados da avaliação contínua da disciplina de Técnicas de Laboratórios de Química, 3º ano, do grupo de estudantes que aderiram ao ensino à distância.

Considerações finais

A partilha da lecionação de uma disciplina por dois docentes é sempre uma experiência exigente, pois é necessária uma boa coordenação dos docentes para não se obter no final uma manta de retalhos. Quando essa experiência é realizada por dois docentes de países diferentes de áreas geográfica e mentalidades completamente diferentes para estudantes com uma mentalidade diferente de, pelo menos, um dos docentes, torna-se um desafio apaixonante.

Todos os envolvidos nesta experiência saíram mais ricos pois todos nós tivemos que estar abertos a interpretações diferentes da mesma realidade e criar pontes de ligação na interpretação dessa realidade.

Referência Bibliográficas

[1] Silva, E. M. P.; Freitas, S. V. S. & Fernandes, A. M. (2019). O ensino da Química na Faculdade de Ciências Exatas da Universidade de Timor-Leste. *Química-Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 43(153), 119-123.

[2] Decreto-Lei nº 21/2006 de 22 de novembro, Orgânica do Ministério da Educação e da Cultura, *Jornal da República*, Série I, nº 21, p. 1593-1608. Acedido a 4 de outubro de 2020 em http://www.mj.gov.tl/jornal/public/docs/2006/serie_1/serie1_no21.pdf.

[3] Moura T. (2018). *Cromatografia em coluna*. Vídeo YouTube. Acedido a 20 de Outubro de 2020 em <https://www.youtube.com/watch?v=J8IT9GGGkhY>.