

**UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**

**MARIANA BARBOSA DELGALLO**

**INSTRUMENTAÇÃO ROTATÓRIA COM LIMA  
ÚNICA**

BAURU  
2016

**MARIANA BARBOSA DELGALLO**

**INSTRUMENTAÇÃO ROTATÓRIA COM LIMA  
ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro de Ciências  
da Saúde da Universidade do  
Sagrado Coração como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Odontologia, sob  
orientação do Prof. Dr. Guilherme  
Ferreira da Silva.

BAURU  
2016

D3527i	<p data-bbox="511 1381 836 1413">Delgallo, Mariana Barbosa</p> <p data-bbox="511 1455 1243 1556">Instrumentação rotatória com lima única / Mariana Barbosa Delgallo. -- 2016. 34f. : il.</p> <p data-bbox="557 1598 1154 1629">Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva.</p> <p data-bbox="511 1671 1243 1772">Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.</p> <p data-bbox="511 1814 1243 1915">1. Instrumentação rotatória. 2. Lima única. 3. Reciproc. 4. Ligas de níquel-titânio. I. Silva, Guilherme Ferreira da. II. Título.</p>
--------	---



## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Mariana Barbosa Delgallo.

Ao dia oito de dezembro de dois mil e dezesseis, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Mariana Barbosa Delgallo intitulado: "**Instrumentação rotatória com lima única**". Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Guilherme Ferreira da Silva, Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira e Dr. Fernando Accorsi Orosco. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, Aprovar, com a nota 10,0 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.

Dr. Guilherme Ferreira da Silva (Orientador)

Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira (Avaliador 1)

Dr. Fernando Accorsi Orosco (Avaliador 2)

Dedico aos meus pais Ana Rúbia e Claudemir, bem como minha irmã Ana Laura, este trabalho de conclusão de curso como agradecimento por toda dedicação, apoio, atenção e investimento em meus estudos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me permitir chegar até aqui me dando forças para crescer e superar minhas inseguranças e desafios não só durante a faculdade como em minha vida toda, agradeço por todas as coisas maravilhosas que Ele me proporcionou e por ter conhecido tantas pessoas maravilhosas durante essa trajetória. Agradeço pelas coisas que aprendi nos dias de dificuldade, mas que Ele sempre esteve ao meu lado, guiando meu coração. Gostaria de agradecer também por me abençoar permitindo a realização do meu sonho.

Agradeço ao Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva que aceitou o convite de me orientar nesse trabalho tão importante para mim e que além de excelente professor é um grande amigo. Agradeço por ter me cativado o gosto pela profissão e principalmente pela Endodontia, por todo ensinamento e conhecimento que sempre passou a mim e por estar sempre disposto a ajudar com minhas dúvidas e dificuldades. Obrigada por toda paciência e dedicação, disponibilizando seu tempo para me ensinar, apoiar e concluir esse trabalho.

A todos os professores do curso, que participaram dessa trajetória e que sempre estiveram prontos para nos passar seus ensinamentos com paciência dedicação e incentivo. A todos os funcionários da área de Odontologia da USC que sempre me acolheram tão bem e demonstraram esforço e dedicação em suas funções. Agradeço especialmente, aos professores que aceitaram o convite para fazer parte da minha banca examinadora, Profa. Dra. Danieli e Prof. Dr. Fernando, obrigada pelo tempo dedicado e atenção ao trabalho.

A toda minha família, que me apoiaram e acreditaram no meu sonho. Agradeço em especial minha mãe Ana Rúbia por toda compreensão e por não medir esforços para realizar meus sonhos, por todas as palavras de incentivo e força em situações de dificuldades. Agradeço ao meu pai Claudemir, por sempre estar ao meu lado acreditando no meu sonho e me ajudando. Vocês dois são essenciais pra mim e um dia espero retribuir tudo o que vocês me proporcionaram. Agradeço também minha irmã Ana Laura, por me aturar nos momentos de estresse em que eu achava que nada daria certo. Obrigada por estarem sempre comigo.

Gostaria de agradecer aos meus amigos, a família que Deus escolheu pra mim, que colocou no meu caminho e desde o primeiro ano estão comigo, e hoje eu agradeço muito por ter vocês, Família Maiozada: Ana Clara, Carol Corá, Mateus, Natany e Morreu. Cada um com seu jeito diferente, mas nos completamos da forma mais sincera e acrescentamos na vida um do outro durante esses quatro anos. Seis peças de um quebra cabeça que se uniu da melhor forma possível, espero levar todos vocês pra sempre comigo, que essa cumplicidade e união permaneçam.

Também gostaria de agradecer às pessoas que foram chegando durante esses anos e que são muito importantes pra mim, Guilherme Klebis e Nikolas Val meus parceiros que chegaram no meio do curso na minha vida mas que ganharam minha confiança e amizade em pouco tempo e agradeço por estarem sempre comigo em todos os momentos; ao casal mais lindo dessa vida Larissa Paulino (minha amiga dos choros e conselhos) e Vini, futuros professores doutores, desejo todo sucesso pra vocês. Agradeço à Karine Frossard, que em pouco tempo conquistou a todos e se identificou tão bem com todos nós, obrigada por todos os conselhos de mãe que só você sabe dar, pelos incentivos e companheirismo, com certeza você é a peça centrada e companheira que faltava no nosso grupo.

Agradeço em especial à Natany Oliveira, minha irmã, amiga, parceira, obrigada por estar comigo todos os dias desses 4 anos. Vivemos tantas coisas nesses quase 4 anos que parecem uma vida inteira já, eu espero de coração que seja assim por muito mais tempo, que possamos crescer e amadurecer sempre e continuar fazendo o que amamos para o resto da vida. Obrigada por tudo mesmo. Também agradeço em especial à minha parceira de clínica Carol Corá, que sempre esteve ali para me ajudar nas minhas dificuldades, obrigada pela parceria não só nas clinicas, mas na vida também, obrigada por tudo mesmo.

Todos vocês foram essenciais na minha vida e na minha trajetória. Não há palavras para toda gratidão e carinho que sinto por todos vocês. Muito Obrigada!

“O fim determina o valor do esforço.”  
(Textos Judaicos)



## RESUMO

Atualmente, a instrumentação dos canais radiculares somente com uma única lima vem tendo grande destaque na Endodontia. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente às características dos instrumentos utilizados no tratamento endodôntico com lima única. Para isso, foram abordadas as propriedades das ligas em aço inox e as ligas de Níquel-Titânio, bem como, a evolução da instrumentação mecanizada, descrevendo algumas marcas do mercado comercial como, por exemplo, WaveOne® (DENTSPLY), Reciproc® (VDW) e Logic® (EASY). Estes instrumentos apresentam significativas vantagens como, por exemplo, a redução do número de acidentes no preparo radicular como fraturas e fadiga das limas, bem como, a redução do tempo de trabalho proporcionando conforto ao paciente e a simplificação da técnica. Portanto é importante o cirurgião dentista conhecer a técnica respeitando cada etapa da endodontia para atingir o sucesso nos tratamentos endodônticos. A escolha do cirurgião dentista para o uso dos sistemas é baseado no que ele procura. Se o clínico já tem um motor rotatório e quer experimentar outro sistema de lima única, o indicado seria o sistema ProDesign Logic® (EASY) pois as limas desse sistema podem ser usadas em qualquer motor do mercado. No entanto, se o clínico quer seguir o conceito de lima única literalmente, o sistema indicado seria o WaveOne® ou Reciproc®, em movimento reciprocante, pois contam com o uso de apenas uma lima de acordo com a anatomia do canal radicular e motores específicos para cada sistema.

**Palavras-chave:** Instrumentação Rotatória. Lima Única. Reciproc. Liga de Níquel-Titânio. Tratamento térmico das limas.

## ABSTRACT

Nowadays, the instrumentation of root canals with only a single file has been highlighted in Endodontics. Thus, the objective of this study is to perform a literature review regarding the characteristics of the instruments used in single-file endodontic treatment. The properties of alloys in stainless steel and Nickel-Titanium alloys were discussed, as well as the evolution of mechanized instrumentation, describing some commercial brands such as WaveOne® (DENTSPLY), Reciproc® (VDW) and Logic® (EASY). These instruments have significant advantages, such as reducing the number of accidents in root preparation such as fractures and fatigue of limbs, as well as reducing working time by providing patient comfort and simplifying the technique. Therefore, it is important for the dentist to know the technique respecting each stage of Endodontics to achieve success in endodontic treatments. The choice of the dental surgeon to use the systems is based on what he seeks. If the clinician already has a rotary motor and wants to try out another single file system, the ProDesign Logic® system (EASY) would be indicated as the files of this system can be used in any engine on the market. However, if the clinician wants to follow the concept of a single file literally, the system indicated would be the WaveOne® or Reciproc®, in reciprocating movement, since they rely on the use of only one file according to the anatomy of the root canal and specific motors for each system.

**Keywords:** Rotary Instrumentation. Single file. Reciproc. Nickel-Titanium alloy. Thermal treatment of files.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Limas manuais em aço inoxidável. ....	16
Figura 2-Movimento recíprocante.....	21
Figura 3-Limas, pontas de papel absorvente e cones de Guta-Percha, do sistema Reciproc®. ....	21
Figura 4-Motor VDW.SILVER®RECIPROC®.....	23
Figura 5-Motor VDW.GOLD®RECIPROC®. ....	23
Figura 6- Sistema WaveOne®.....	24
Figura 7- Secções transversais das limas WaveOne®. ....	24
Figura 8-Motor WaveOne®. ....	25
Figura 9-Limas WaveOne®GOLD.....	26
Figura 10-Limas ProDesign Logic®.....	26
Figura 11-Protocolo de uso do sistema ProDesign Logic®. ....	27
Figura 12-Lima Easy Clean do sistema ProDesign Logic®.....	28
Figura 13- Motores do sistema Easy.....	29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVO</b> .....	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
4.1- LIMAS ÚNICAS PARA INSTRUMENTAÇÃO.....	20
4.1.1- Reciproc® (VDW).....	20
4.1.2- Wave One® (DENTSPLY) .....	23
4.1.3- ProDesign Logic® (EASY) .....	26
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Sabemos que para viabilizar o sucesso do tratamento endodôntico é fundamental respeitar os princípios biológicos e mecânicos como, por exemplo, limpeza adequada, modelagem do sistema de canais radiculares obtendo ao máximo um formato cônico afunilado no sentido apical, e uma perfeita desinfecção. Habitualmente, esses processos sempre foram realizados com limas manuais por meio de diferentes técnicas de preparo conforme a evolução dos estudos na endodontia. Com isso, os estudos dentro das técnicas de preparo sempre foram evoluindo com o objetivo de agilizar a instrumentação, diminuindo o número de limas manuais utilizadas, além de reduzir o risco de acidentes nos canais radiculares como perfurações, desvios e até fraturas das limas devido à alta rigidez das mesmas, que são produzidas em liga de aço inoxidável.

A busca para automatizar essa etapa do preparo do canal radicular tem sido cada vez mais alvo dos pesquisadores com finalidade de elevar a qualidade do preparo e agilizar o trabalho do cirurgião dentista. Porém é importante ressaltar que a instrumentação manual é essencial ao tratamento, portanto, o endodontista deve dominar a técnica, sendo a instrumentação rotatória uma técnica adicional ao profissional. Devido à grande variedade anatômica e grau de complexidade, não são todos os canais radiculares que podem ser preparados apenas com instrumentos rotatórios.

O lançamento das ligas de Níquel-Titânio (NiTi) na endodontia evoluiu o modo como o preparo era realizado, pois esta liga apresenta duas grandes propriedades que possibilitam a instrumentação com maior efetividade de canais radiculares com alto grau de complexidade, diminuindo assim os acidentes causados no preparo dos canais, são elas a superflexibilidade e o efeito memória. Além dessas características, alguns outros aspectos também foram alterados como a variação dos diâmetros da ponta ativa e da conicidade, e novos desenhos de seção transversal. Para o uso dessas novas limas ter a eficiência adequada, foram criados motores com torque e velocidade ajustáveis para cada sistema de lima rotatória, garantindo maior segurança no preparo dos canais radiculares. (WALLIA et al. 1988)

O surgimento de novas limas com desenhos e ligas metálicas específicas, tem proporcionado a instrumentação dos canais radiculares com somente um instrumento. Tal fato torna o tratamento endodôntico mais rápido e mais seguro de ser realizado, mesmo em casos de complexidade anatômica. A primeira técnica de preparo do canal radicular com lima única foi proposta por Yared (2008) o qual utilizou a lima F2 do Protaper em movimento de rotação alternada. Posteriormente, surgiram no mercado odontológico os sistemas WaveOne® (DENTSPLY) e o Reciproc® (VDW) e, mais recentemente a Logic® (EASY), sistemas de lima única com ligas de NiTi tratadas termicamente.

Assim, tendo em vista a grande revolução tecnológica que ocorreu na endodontia, é necessário que o cirurgião-dentista entenda algumas características das limas únicas de instrumentação antes de sua utilização na clínica.

## 2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente às características dos instrumentos utilizados no tratamento endodôntico com lima única. Para isso, foram abordadas as propriedades das ligas em aço inox e as ligas de Níquel-Titânio, bem como, a evolução da instrumentação mecanizada, descrevendo algumas marcas do mercado comercial como, por exemplo, WaveOne® (DENTSPLY), Reciproc® (VDW) e Logic® (EASY).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando artigos científicos e livros por meio dos bancos de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico nos idiomas inglês e português. A estratégia utilizada incluiu palavras-chave como: Reciproc, Rotary Instrumentation, Single File, Rotary Instrumentation Technique, Root Canal, WaveOne, Endodontic Treatment, Metal Alloys, Easy Logic, Cycle Fatigue, Endodontic Files, M-Wire, Fadiga Cíclica, Movimento Reciprocante, Movimento Rotatório, Liga de Controle de Memória.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

O requisito fundamental para um tratamento endodôntico eficaz é principalmente o correto preparo biomecânico do canal radicular, sendo essa uma das fases mais importantes e que acaba consumindo um maior tempo de trabalho.

Com isso, o profissional deve ter prudência ao executar tais procedimentos, acompanhado de habilidade e domínio das técnicas, pois as características anatômicas (como mineralizações fisiológicas ou patológicas, diâmetro variável, curvaturas moderadas e acentuadas) dos canais radiculares dificultam esses objetivos podendo causar intercorrências inesperadas como formação de degrau, perfurações e fratura de instrumentos.

As limas endodônticas eram fabricadas, exclusivamente, em aço inoxidável até o início dos anos 90, sendo o calibre da ponta especificado no cabo e com cores estabelecidas (figura 1) com fabricação em comprimentos de 21 mm, 25 mm e 31 mm (Thompson, 2000; Mortman, 2011). Essas limas são utilizadas até hoje no uso manual, pois proporciona um excelente corte de dentina. No entanto, em canais curvos, atrésicos e ovais devem ser feitas algumas considerações por apresentarem baixo grau de elasticidade e rigidez, aumentando, assim, a possibilidade de ocorrer perfurações e desvios de trajetória.



Figura 1- Imagem ilustrativa das limas manuais em aço inoxidável.  
Fonte: <http://www.sdpt.net/endodoncia/instrumentosmanuales.htm>

Assim sendo, com o objetivo de diminuir esses possíveis acidentes durante o preparo dos canais radiculares, foram criadas diferentes técnicas com o uso de instrumentos de Níquel-Titânio em motores de movimento rotatório contínuo, movimentos rotacionais e reciprocantes ou uma combinação destes dois movimentos.

A liga metálica de Níquel-Titânio (NiTi) foi criada por William F. Bucehler em 1960. Esta liga apresenta maior flexibilidade, baixo módulo de elasticidade, resistência à deformação plástica e resistência a fraturas e à corrosão, quando comparadas ao aço inoxidável. A primeira investigação do uso das ligas de NiTi na Endodontia foi realizada em 1988 e a fabricação dos instrumentos iniciou-se em 1992. As limas de NiTi são fabricadas por usinagem de uma haste metálica cônica de secção circular e apresentam 500% mais flexibilidade do que as de aço inoxidável. Esta propriedade permite que estes instrumentos acompanhem a curvatura do canal radicular com maior facilidade, impedindo o deslocamento apical e mantendo a forma original do mesmo.

Essas limas de NiTi apresentam também duas principais propriedades que são elas: superelasticidade (tornando-as mais flexíveis que o aço inoxidável e é a principal característica das limas rotatórias) e efeito memória (que é um fenômeno de recuperação da forma original após deformação causada pelo aquecimento da liga), ambas estão associadas a uma mudança de fase no estado sólido que acontece pela aplicação de tensão ou redução de temperatura.

As limas de Níquel-Titânio acopladas ao motor rotatório permitem um tratamento mais seguro em relação aos possíveis acidentes que podem ocorrer na instrumentação com limas manuais, além de proporcionar um tratamento mais rápido ao paciente. O uso do rotatório com suas limas no consultório tem se tornado cada dia mais comum, facilitando o trabalho do profissional e proporcionando segurança ao paciente e sucesso ao tratamento.

No mercado, foram lançadas várias limas confeccionadas com Níquel - Titânio para serem acopladas no instrumento rotatório e proporcionar a instrumentação adequada do canal. Porém, com a finalidade de reduzir o tempo de instrumentação foi proposta a lima única de Níquel-Titânio. Em 2008, Yared desenvolveu uma experiência usando material rotatório único. Segundo ele, após o uso de uma lima manual número 08 para realizar o primeiro alargamento do canal, uma única lima rotatória seria introduzida para limpeza e modelagem do canal, sendo esta a lima F2 ProTaper® (Tulsa Dentsply, Tulsa, OK, USA), em movimento recíproco no sentido horário.

A partir disso, considerando a evolução da endodontia e a resistência das ligas de NiTi, em 2011, surgiram no mercado internacional a WaveOne®

(DENTSPLY), o Reciproc® (VDW), usados para preparo de canais em movimento recíproco, que transfere menor força para o terço apical do dente.

As limas WaveOne® e Reciproc® são fabricadas com tratamento térmico, chamado de M-Wire. Segundo estudos feitos por Johnson et al (2008) instrumentos ProFile® 25/04 confeccionados com a liga M-Wire contém resistência à fadiga cíclica superior a 390% e flexibilidade aos mesmos instrumentos confeccionados com as tradicionais ligas de NiTi.

Segundo o autor, a superelasticidade está associada a uma transformação da liga da fase Martensita, após a aplicação de certa quantidade de stress, em fase austenita. Posteriormente, ocorre uma espontânea reversão (stress induzida) à Martensita quando o stress é liberado, fazendo com que o material recupere o seu formato original.

Em altas temperaturas, o NiTi possui uma estrutura conhecida como austenita. Em baixas temperaturas, o NiTi espontaneamente se transforma para uma estrutura conhecida como martensita. A temperatura em que a austenita se transforma em martensita é geralmente chamada de temperatura de transformação.

Dois aspectos da transformação de fase são cruciais às propriedades do NiTi. O primeiro é que a transformação é "reversível", significando que o aquecimento acima da temperatura de transformação irá reverter a estrutura cristalina para a fase austenita. O segundo ponto é que a transformação em ambas direções é instantânea.

A estrutura cristalina da martensita possui uma capacidade única de sofrer deformação limitada em algumas formas sem quebrar as ligações atômicas. Este tipo de deformação é conhecida como twinning, e consiste no rearranjo dos planos atômicos sem causar desvio, ou deformação permanente. Ela é capaz de suportar deformações de 6 a 8% desta forma. Quando a martensita é revertida à austenita pelo aquecimento, a estrutura austenítica original é recuperada, não importando se a fase martensita foi deformada. Daí o nome "memória da forma" referir-se ao fato que a forma da fase austenita de alta temperatura é "lembrada", mesmo que a liga seja severamente deformada em temperaturas mais baixas.

O cenário descrito acima (esfriar a austenita para formar a martensita, deformar a martensita, então aquecer para reverter à austenita, desta forma

retornando à forma original, sem deformação) é conhecido como o efeito da memória térmica de forma. Para voltar à forma original, a liga deve ser mantida firme e aquecida a cerca de 500°C. Um segundo efeito, chamado de superelasticidade é observado no NiTi. O efeito é o resultado direto do fato da martensita pode ser formada pela aplicação de um esforço bem como pelo resfriamento. Desta forma, em certa faixa de temperatura, pode-se aplicar uma força na austenita, fazendo com que a martensita se forme e ao mesmo tempo mudando sua forma. Neste caso, assim que a força é removida, o NiTi irá retornar espontaneamente à sua forma original. Neste uso, o NiTi se comporta como uma super mola, possuindo uma faixa elástica 10 a 30 vezes maior que a de uma mola de material normal.

Em 2009, Alapati et al. Detectaram, por meio de um trabalho metalúrgico com a liga M-Wire, que a mesma apresenta três fases cristalinas: Martensita, R-Fase e Austenita. Em 2012, Ye & Gao comprovaram que as limas fabricados a partir da liga de NiTi M-Wire® são mais resistentes que as convencionais devido à microestrutura nano-cristalina Martensítica.

Mais recentemente, um outro tipo de tratamento térmico foi proposto na fabricação das limas com a liga Niti, o “Control-Memory Wire” (CM-Wire). Este tratamento surgiu, primeiramente, nas limas Hyflex® (Coltene) e, atualmente, é utilizado em vários tipos de instrumentos endodônticos, como por exemplo, a Logic® e a WaveOne Gold. A liga CM-wire proporciona às limas grande flexibilidade e ausência de memória elástica, auxiliando na manutenção da trajetória original dos canais radiculares. Além disso, possibilita o pré-curvamento das mesmas, ajudando no desempenho do preparo de canais radiculares que apresentam curvaturas acentuadas (Gambarani et al., 2011; capa et al., 2011; Elgnaghy, 2014). Uma outra diferença destas limas é que estes instrumentos apresentam percentual de Níquel menor, de 52%, sendo que as limas com liga de NiTi tradicional apresentam 54%.

Em 2014, Elnaghy comprovou através de um tratamento térmico com calor na Fase-R da liga de NiTi usando uma lima Twisted File (TF-SybronEndo, California, USA), que há menor formação de micro-trincas e assim menor resistência à fratura cíclica mantendo a elasticidade da lima.

Com o propósito de explorar a resistência à fadiga com a liga de Niti, Elnaghy realizou um teste entre quatro limas com tratamentos diferentes sendo

eles a Protaper NEXT (Dentsply), HyFlex (Coltene), TF (SybroEndo) e ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Com essa pesquisa, o autor chegou ao resultado de que a liga utilizada na TF (Fase-R) foi mais resistente do que a liga utilizada nas demais. Porém, as limas HyFlex (“Control-Memory wire) e a ProTaper NEXT (M-Wire) apresentaram resultados superiores a Protaper Universal (NiTi tradicional).

O lançamento dos sistemas Reciproc® e WaveOne® em 2011 reemergiu o conceito de movimento oscilatório ou recíproco, e mais recentemente o sistema Logic® (EASY) surgiu como opção extremamente interessante para o preparo dos canais radiculares. Neste tipo de sistema, há a utilização de uma única lima, porém, em movimento rotatório.

#### **4.1- LIMAS ÚNICAS PARA INSTRUMENTAÇÃO**

##### **4.1.1- Reciproc® (VDW)**

Segundo YARED (2011), o Sistema Reciproc® trata-se de uma técnica que não é necessário um pré-alargamento previamente, ou seja, não se utiliza lima manual. Somente é utilizado um único instrumento para preparar e modelar o canal radicular até mesmo em canais atrésicos ou curvos.

As limas rotatórias Reciproc® são produzidas a partir da liga metálica M-Wire®. Como já dito anteriormente, elas apresentam secção transversal em forma de “S”, contendo lâminas afiadas em suas extremidades, sendo assim, o instrumento conforme seu movimento no sentido de corte de suas espiras avança para o ápice cortando dentina. No momento em que faz o movimento contrário, ele recua no sentido apical e se desprende da dentina (Guimarães J.E. 2012). O ângulo do movimento no sentido de corte é maior que o ângulo do movimento no sentido contrário, sendo necessária uma mínima pressão apical (Burklein et al,2012). O movimento recíprocante (figura 2) propriamente dito é aquele que acontece em sentido horário e anti-horário onde a lima faz o movimento inicialmente no sentido anti-horário em 150°, seguido do movimento no sentido horário em 30° graus fazendo um alívio que evita o efeito de penetração e parafusamento dos instrumentos.

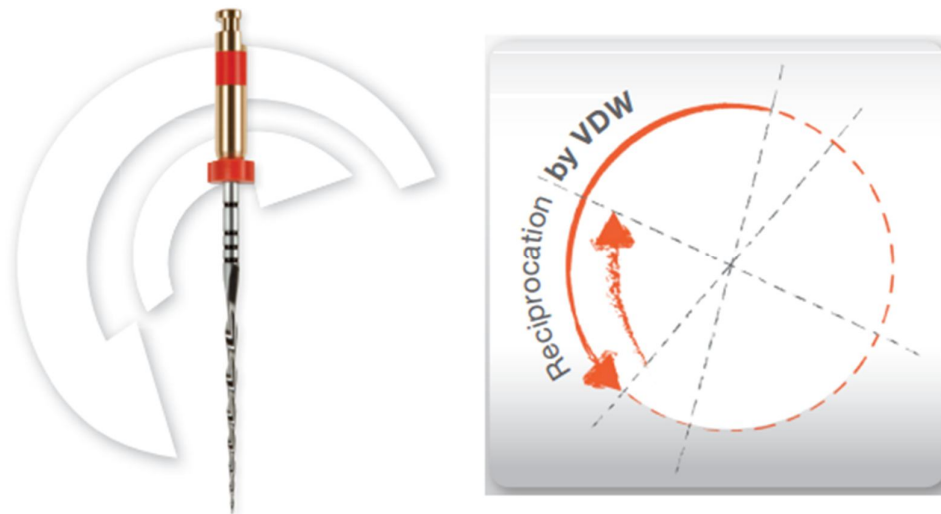


Figura 2-Imagem esquemática mostrando o movimento recíprocante.

Fonte: [www.reciproc.com](http://www.reciproc.com)

Segundo o fabricante, as mesmas já vêm prontas e pré-esterilizadas em embalagens tipo blister e devem ser descartadas após o uso. Além disso, os motores da Reciproc® já vêm configurados com o movimento de reciprocidade e diminui os riscos de fratura e estresse sobre a lima (De Deus et al, 2010b; Valera-Patiño et al,2010).

Sendo assim, esse sistema possui um motor específico, pontas de papel absorvente e cones de Guta-Percha com as dimensões das respectivas limas, além de incluir três limas com diferentes tamanhos e conicidades identificadas por cores (figura 3):

- R25 (0,25mm de diâmetro e taper 0,08. Diâmetro em D16 = 1,05mm).
- R40 (0,40mm de diâmetro e taper 0,06. Diâmetro em D16 = 1,10mm).
- R50 (0,50mm de diâmetro e taper 0,05. Diâmetro em D16 = 1,17mm).

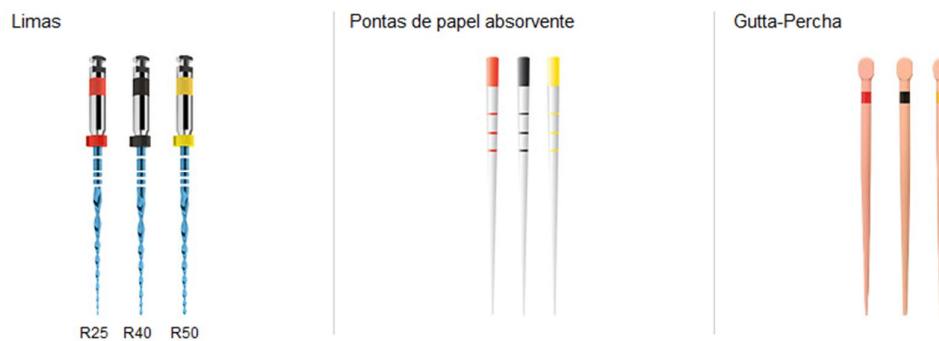


Figura 3-Imagem mostrando as limas, pontas de papel absorvente e cones de Guta-Percha, do sistema Reciproc®. Fonte: [www.reciproc.com](http://www.reciproc.com)

Para realizar a instrumentação, o fabricante recomenda que se deve obter primeiramente o comprimento aparente do dente através de uma radiografia inicial. Após isso, devemos posicionar o stop de silicone em 2/3 do comprimento aparente na lima selecionada e introduzir ao canal com três movimentos de 'vai e vem' sem retirá-la completamente do canal, recuar a lima, irrigar abundantemente o canal e limpar a lima com uma gaze para remover restos de dentina e de polpa. Após isso, é repetido o movimento com a lima até que se atinja o comprimento de trabalho. Alguns autores defendem a ideia de que é necessário realizar uma patência foraminal com uma lima manual 10 ou 15 para estabelecer o comprimento de trabalho, mas esse comprimento também pode ser estabelecido através de uma radiografia para odontometria, sem a necessidade de realizar a patência.

A seleção da lima será realizada de acordo com o tipo de canal radicular, ou seja, atrésico, médio ou amplo, por meio de uma análise da radiografia inicial. Se o canal aparecer parcialmente visível ou invisível, podemos considerá-lo atrésico, com isso pode-se fazer o uso da lima R25. Se o canal for nítido da embocadura ao ápice, é preciso introduzir uma lima k30 para analisar se ela chega até o comprimento aparente do dente, se sim, esse canal é considerado amplo e deve-se fazer o uso da lima R50. Caso a lima k30 não alcance esse comprimento, devemos introduzir uma lima k20 e se a mesma alcançá-lo, deve-se fazer o uso da lima R40. Caso a lima k20 não alcance, optar pela lima R25.

Como dito anteriormente, para utilizar o sistema Reciproc® é necessário um motor específico que já vem com configurações como angulação, torque e velocidade de rotação que não podem ser alteradas. A VDW comercializa dois tipos de motores, com bateria recarregável: o motor VDW.SILVER®RECIPROC®, sem localizador apical integrado, e o motor VDW.GOLD®RECIPROC®, com localizador apical integrado ( figuras 4 e 5).



Figura 4-Imagem ilustrando o motor VDW.SILVER®RECIPROC®.  
 Fonte: [www.reciproc.com](http://www.reciproc.com)



Figura 5-Imagem ilustrando o motor VDW.GOLD®RECIPROC®.  
 Fonte: [www.reciproc.com](http://www.reciproc.com)

#### 4.1.2- Wave One® (DENTSPLY)

É um sistema descrito pelos autores Webber et al. (2011) e Ruddle et al (2012) que apresenta, assim como o Reciproc®, um conceito de lima única para modelagem do canal. Este instrumento não é passível de esterilização, pois foi criado um halo de borracha no encaixe da lima que após submetida ao



processo de esterilização, esse halo se deforma e não é possível encaixá-lo no contra ângulo novamente. Segundo o fabricante, esse mecanismo impede a fratura por fadiga do instrumental que pode causar complicações nos tratamentos endodônticos.

Como já foi dito anteriormente no tópico sobre Reciproc®, essas limas também são fabricadas com o tratamento térmico MWire® e as mesmas, combinadas com o movimento recíproco, é o suficiente para toda a modelagem do canal.

O sistema WaveOne® é composto por três limas (figura 6) com comprimentos de 21mm, 25 mm e 31mm, sendo elas:

- WaveOne Small com 0,21mm de diâmetro e taper 0,06 constante. Usada para canais finos ou atrésicos.
- WaveOne Primary com 0,25 mm de diâmetro e taper 0,08 diminuindo gradativamente até a parte coronária final. Usada na maioria dos casos.
- WaveOne Large com 0,40 mm de diâmetro e taper 0,08 diminuindo gradativamente até a parte coronária final. Usada para canais amplos.



Figura 6- Imagem ilustrativa do sistema WaveOne®.

Fonte: <http://www.dentsply.com.br/>

No movimento recíprocante das limas WaveOne®, inicialmente corta-se dentina no sentido anti-horário em 170° e é feito o alívio no sentido horário em 50°. Eles foram desenvolvidos com diferentes secções transversais ao longo da parte ativa, sendo na porção apical em forma de triângulo convexo modificado, e na porção coronária triangular sem modificações (figura 7).

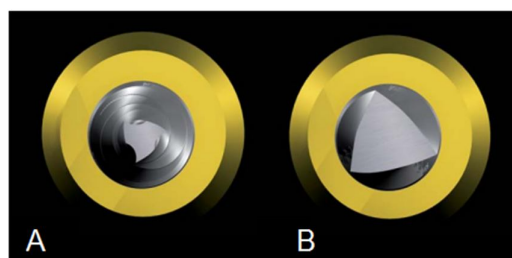


Figura 7- Imagem retirada do artigo The WaveOne® single-file reciprocating system (Webber et al., 2011) que ilustra: A: secção transversal em forma de triângulo convexo modificado; e B: secção transversal em forma triangular convexa sem modificações.

A escolha da lima WaveOne® é feita através de uma radiografia inicial, e após isso deve-se determinar a resistência do canal com uma lima manual 10. Se o canal for atrésico, usa-se a lima tipo Small (20.06). Se não houver resistência com a lima 10, usar uma lima k20 e se com esta houver resistência é recomendado usar a lima tipo Primary (25.08). Caso com a lima k20 estiver sem resistência, usar a lima tipo Large (40.08).

Webber et al. (2011) e Rudlle (2012) sugerem a complementação com outros tipos de lima do sistema apesar de preconizar o uso de lima única, para melhor limpeza do canal radicular. Por exemplo, após a instrumentação com a lima tipo Small no comprimento de trabalho, sugere-se o uso de uma lima Primary para melhorar o volume final do canal.

O motor WaveOne® também possui bateria recarregável e contra ângulo (figura 8). Sua movimentação reciprocante já vem pré-programada e pode ser usada, exclusivamente, limas WaveOne®. No entanto, podem ser usados limas de outras marcas fabricadas com NiTi no movimento rotatório.



Figura 8-Imagem retirada do artigo The WaveOne® single-file reciprocating system (Webber et al, 2011) que ilustra o motor WaveOne®.

Recentemente foram lançadas as limas WaveOne®GOLD, que apresentam tratamento superficial da liga metálica (CM-wire) e secção transversal retangular. Este tipo de sistema apresenta quatro limas de uso único com diâmetros maiores em comparação ao WaveOne. Com isso, tem-se

por objetivo uma maior limpeza dos canais radiucais, mesmo em dentes com complexidade anatômica.



Figura 9-Limas WaveOne®GOLD.  
Fonte: <https://www.dentsply.com>

#### 4.1.3- ProDesign Logic® (EASY)

As limas ProDesign Logic são o único sistema de limas únicas em movimento rotatório disponível no mercado. Seguindo o conceito de lima única e preparos conservadores para proporcionar acabamento e formatação dos canais (“Shaping and Finishing”), pode ser utilizada em movimento recíprocante e rotatório e em qualquer motor de endodontia do mercado (o que é uma vantagem para quem já tem um motor e quer utilizar as limas dessa marca).

Essas limas apresentam seção transversal de hélice dupla e tripla e tratamento térmico CM (Memory Control) que permite o pré-curvamento sem deformações. São disponíveis em 21 mm e 25 mm de comprimento, sendo cada uma acompanhada de duas limas, diferenciadas por cores (figura 10).



Figura 10- Limas ProDesign Logic®.  
Fonte: <http://www.easy.odo.br/>

Segundo o protocolo (figura 11), o uso desse sistema deve ser feito da seguinte maneira:

1º Passo – Exploração do terço médio cervical com lima k10.

2º Passo – Definição do caminho do canal (Glide Path) e patência. Nesse passo deve-se escolher a lima de acordo com o diâmetro do canal utilizando apenas uma Lima Glide (25/01, 30/01, 35/01 ou 40/01). Deve-se fazer um suave movimento de ‘vai e vem’ até atingir a patência.

3º Passo – Odontometria

4º Passo – Modelagem Final, na qual é feita com a lima escolhida de acordo com o diâmetro da lima Glide (25/06, 30/05, 35/05 ou 40/05). Deve-se fazer um movimento suave em direção apical até atingir o comprimento de trabalho.

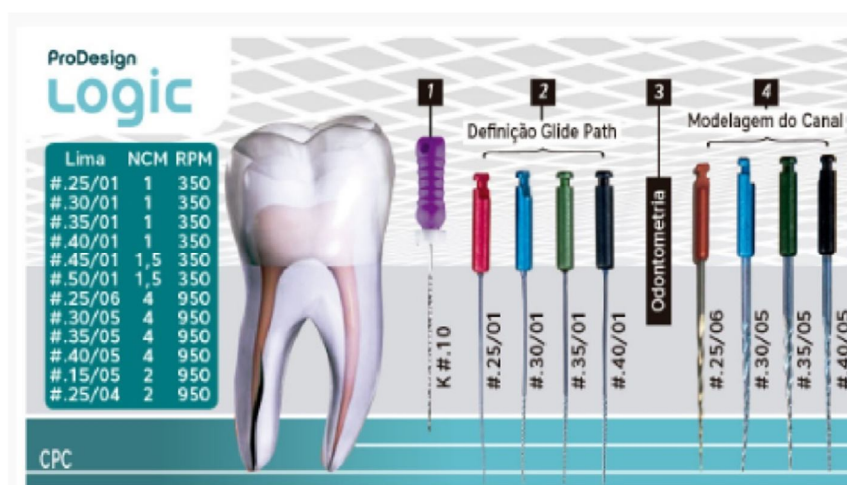


Figura 11- Sequência de limas do protocolo de uso do sistema ProDesign Logic®. Fonte: <http://www.easy.odo.br/>

É extremamente importante irrigar abundantemente os canais a cada troca de lima. Para isso, o sistema conta com a Easy Clean (figura 12), que é uma lima vendida no mercado como uma lima acessória, sendo ela de plástico promovendo uma limpeza dos canais radiculares através da agitação mecânica das substâncias químicas e do atrito de suas lâminas no interior do canal, principalmente no terço apical. Pode ser utilizada durante e depois do preparo ou somente depois do preparo e é indicada para os movimentos recíprocos, mas também pode ser utilizada com movimentos rotatórios.

É indicado usar três vezes durante 20 segundos com hipoclorito de sódio, três vezes por 20 segundos com EDTA 17%, repetir novamente com hipoclorito de sódio e fazer uma lavagem final com água destilada para secar e obturar.



Figura 12-Lima Easy Clean do sistema ProDesign Logic®.

Fonte: <http://www.easy.odo.br/>

O sistema da marca Easy ainda conta com três tipos de motores, sendo eles: Easy Endo SI Básico (figura 13A), Easy Endo SI com caneta termoplastificadora (figura 13B) e Easy Endo SI com plastificador e injetor térmico (figura 13C). Os três motores apresentam movimento rotatório com controle de torque (0,2 a 6Ncm), velocidade programável (200 a 950 RPM's) e movimento recíprocante programável nos sentidos horário e anti-horário, permitindo a utilização de todas as limas rotatórias e recíprocantes do mercado. Além disso, possuem um sistema integrado (SI) que controla a 'vida útil' das limas podendo assim monitorar o desgaste das limas e a substituição das mesmas individualmente.

A diferença entre eles é que no segundo motor citado foi acrescentada a caneta termoplastificadora, que auxilia a primeira fase da obturação dos canais radiculares, ela realiza a fase que é composta pelo corte inicial, plastificação e condensação da guta percha. Já o terceiro motor citado, além da caneta termoplastificadora, oferece também o injetor térmico que preenche o espaço dos canais radiculares na primeira fase de obturação através da injeção automática de guta percha aquecida.

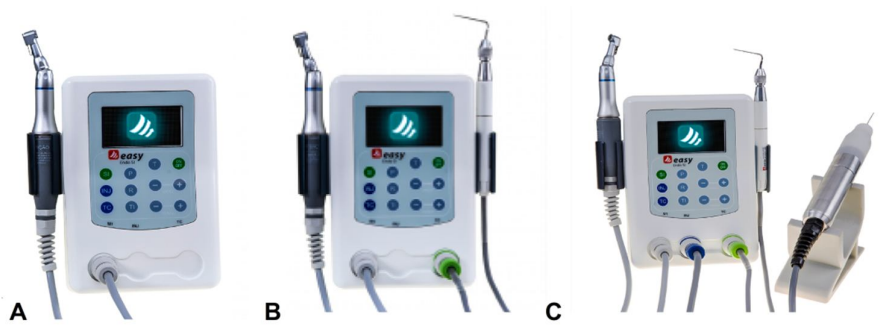


Figura 13-Imagem ilustrativa dos motores: A: Easy Endo SI Básico; B: Easy Endo SI com caneta termoplastificadora; C: Easy Endo SI com plastificador e injetor térmico. Fonte: <http://www.easy.odo.br/>

## 5. DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura claramente evidencia que as limas de Níquel-Titânio apresentam mais vantagens em relação às limas de aço inoxidável. Isto porque, a liga de NiTi proporciona maior elasticidade, resistência à torção, à fratura e à corrosão quando comparadas com os instrumentos fabricados com aço inox. Outra diferença significativa também é que as limas de aço inox podem ser fabricadas por torção ou usinagem, sendo que as de NiTi são confeccionadas apenas por usinagem o que confere a propriedade de superelasticidade ao material.

Atualmente, com o objetivo de melhorar as propriedades das ligas de Ni-Ti, existem diferentes tipos de tratamentos térmicos, como por exemplo, M-Wire e CM-Wire. A diferença entre os dois tratamentos é que a liga M-Wire contém resistência à fadiga cíclica devido à microestrutura nano-cristalina martensítica, ou seja, tem memória elástica e superelasticidade. Já as limas fabricadas com o tratamento “Control-Memory Wire” (CM-Wire), apresentam grande flexibilidade e ausência de memória elástica. Além disso, elas podem ser pré-curvadas ajudando no preparo de canais com curvaturas acentuadas.

Estes tipos de tratamentos térmicos proporcionaram o surgimento de vários sistemas de instrumentação do canal radicular com lima única, diminuindo o risco de fraturas cíclicas e de contaminação cruzada (entre pacientes). Além disso, diminui o tempo do tratamento endodôntico sendo possível realizar todos os passos até a obturação em no máximo duas sessões.

Os diferentes sistemas de lima única apresentam limas e motores com movimentos rotatórios e recíprocos que facilitam a técnica com o uso da lima única sem necessidade de pré-alargamento ou instrumentação com limas manuais. Entretanto, apesar das inúmeras vantagens citadas acima, esses sistemas apresentam também algumas desvantagens durante o procedimento de instrumentação como, por exemplo, pouco alargamento no comprimento de trabalho por serem sistemas que utilizam apenas uma lima. Assim, ocorre também a falta de limpeza do canal radicular que pode deixar detritos de polpa

e dentina ao longo do canal, prejudicando o sucesso final do tratamento endodôntico. Portanto, é importante a irrigação abundante do canal durante toda a instrumentação e a lavagem final com EDTA para a descontaminação do canal, inclusive com a utilização de dispositivos auxiliares, tais como, o ultrassom.

O clínico que deseja se incluir nesses sistemas deve se familiarizar e saber usar corretamente as técnicas e anatomia dos dentes para proporcionar ao paciente um tratamento endodôntico seguro para a saúde do mesmo.



## 6. CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, pode-se concluir que todos os sistemas descritos são sistemas completos para a realização de um preparo endodôntico motorizado, pois além de apresentar diversas vantagens sobre o sistema de instrumentação manual convencional ele também proporciona uma maior segurança ao profissional e ao paciente.

A escolha do cirurgião dentista para o uso dos sistemas é baseado no que ele procura. Se o clínico já tem um motor rotatório e quer experimentar outro sistema de lima única, o indicado seria o sistema ProDesign Logic® (EASY) pois as limas desse sistema podem ser usadas em qualquer motor do mercado. No entanto, se o clínico quer seguir o conceito de lima única literalmente, o sistema indicado seria o WaveOne® ou Reciproc®, em movimento recíprocante, pois contam com o uso de apenas uma lima de acordo com a anatomia do canal radicular e motores específicos para cada sistema.

Portanto, o clínico que deseja introduzir-se no uso desses sistemas de instrumentação com lima única, deve se familiarizar e saber usar corretamente as técnicas para proporcionar ao paciente um tratamento endodôntico seguro para a saúde do mesmo.

## REFERÊNCIAS

- Advanced Endodontics, WaveOne Gold Single File System.** Disponível em:< <http://www.endoruddle.com/WaveOned>>. Acesso em: 20 de nov de 2016.
- ALTUNBAS, D., KUTUK, B., KUSTARCI, A. Shaping ability of reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems in simulated curved canals. **European journal of dentistry.**, v. 9, n. 3, p. 346-351, jul-sep, 2015.
- BANE, K. et al. Root canal shaping by single-file systems and rotary instruments: a laboratory study. **Iranian endodontic journal.**, v. 10, n. 2, p. 135-139, 2015.
- Easy Equipamentos Odontológicos, Limas Easy Pro Design Logic.** Disponível em:<<http://www.easy.odo.br/limas/limas-easy-prodesign-logic/>>. Acesso em: 26 de out de 2016.
- FILHO, M. **Endodontia de Vanguarda.** São Paulo: Napoleão, 2015.
- GAYOSO, G. R. **Instrumentos de reciprocagem: WaveOne e Reciproc.** 2014. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, 2014.
- GUIMARÃES, T. M. G. N. **Instrumentação Rotatória Contínua com Lima Única** (Doctoral dissertation, [sn]), 2013.
- KAMEL, W. H., Kataia, E. M. Comparison of the efficacy of smear clear with and without a canal brush in smear layer and debris removal from instrumented root canal using WaveOne versus ProTaper: a scanning electron microscopic study. **Journal of endodontics.**, v. 40, n. 3, p. 446-450, mar. 2014.
- LOPES, N., BORTOLINI, M. Sistema de Rotação Alternada Reciproc: Aplicação em Canais Curvos. **Revista UNINGÁ**, v. 19, n. 3, p. 56-60, 2014.
- LU, Y. et al. Comparison of apical and coronal extrusions using reciprocating and rotary instrumentation systems. **BMC oral health.**, v. 15, n. 1,p. 92, 2015.
- NASERI, M. et al. Influence of motion pattern on apical transportation and centering ability of WaveOne single-file technique in curved root canals. **Dental research journal.**, v. 13, n. 1, p. 13-7, jun. 2016.
- NEVES, M. A. et al. Clinical antibacterial effectiveness of root canal preparation with reciprocating single-instrument or continuously rotating multi-instrument systems. **Journal of endodontics.**, v. 42, n. 1, p. 25-29, jan. 2016.

PAWAR, A. M. et al. The self adjusting file instrumentation results in less debris extrusion apically when compared to WaveOne and ProTaper NEXT. **Journal of conservative dentistry**. v. 18, n. 2, p. 89-8, 2015.

PELOSO, D. F .C., SILVA, G. F. Características dos instrumentos endodônticos confeccionados em aço inoxidável ou liga de níquel-titânio- revisão de literatura. **Revista Unorp: Ciências Biológicas & Saúde**., v. 1, n. 1, 2014.

**Wave One Gold, Instruções de Uso**. Disponível em: <<http://www.dentsply.com.br/bulas/diretory/W/Wave-one-Gold.pdf>>. Acesso em: 01 de nov de 2016.

WEBBER, J. et al. The WaveOne single-file reciprocating system. **Roots**., v. 1, n. 1, p. 28-33, 2011.